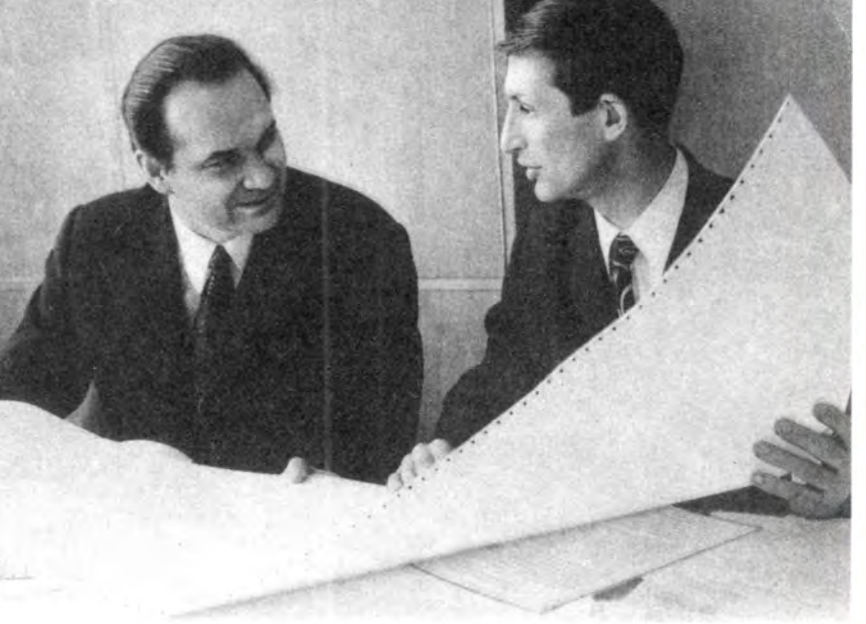


АВГУСТ

8

1972

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ







ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС — НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВУ

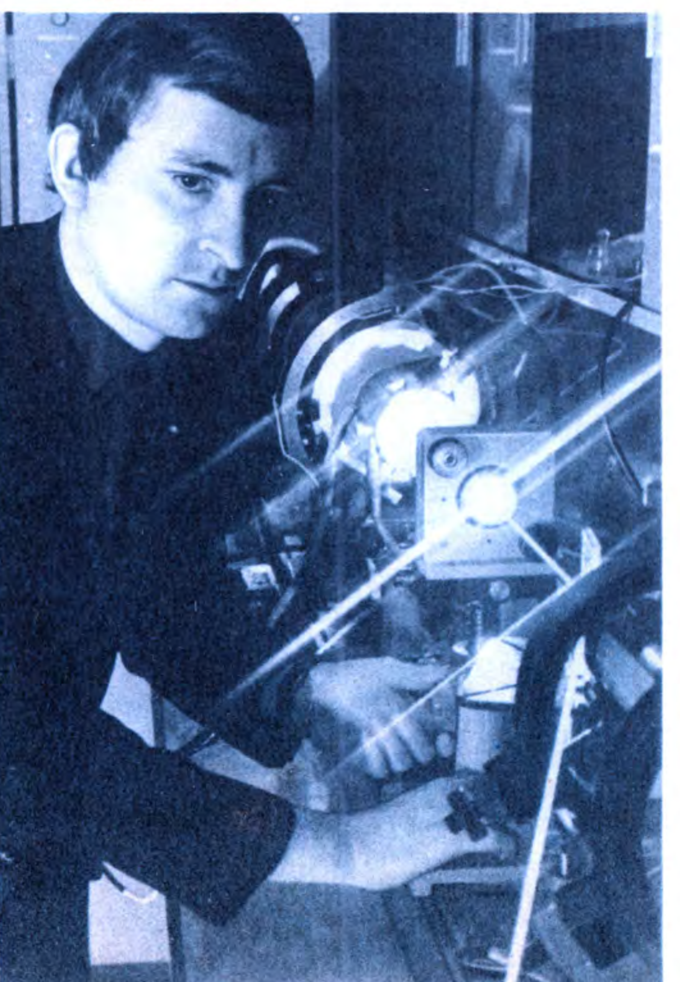
Москва. В Институте проблем управления Академии наук СССР коллективом ученых, возглавляемых членом-корреспондентом АН СССР С. Емельяновым и доктором технических наук В. Уткиным, разработан принципиально новый метод построения систем автоматического управления, который предполагает изменение их структуры в процессе управления. С. Емельянову и В. Уткину за цикл работ «Теория систем с переменной структурой» присуждена в 1972 году Ленинская премия. На снимке вверху слева: С. Емельянов (слева) и В. Уткин.

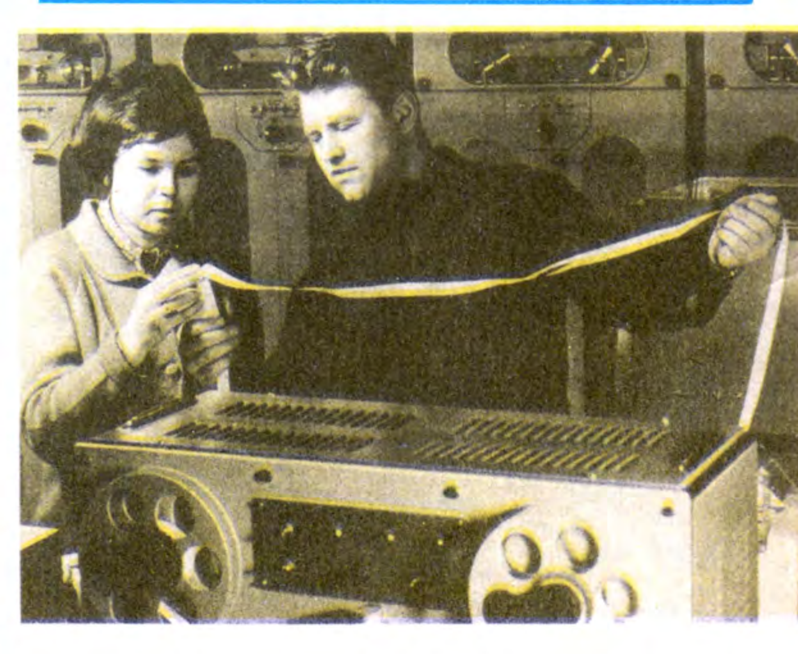
Витебская область. Анализировать производственную деятельность предприятия — таково назначение ЭВМ «Минск-32», установленной на Полоцком химическом комбинате имени 50-летия Белоруссии. На снимке вверху справа: инженеры Н. Жданова и Ю. Назаренко у пульта управления машиной.

Новосибирск. В Институте автоматики и электрометрии Сибирского отделения Академии наук СССР производятся всевозможные исследования применения голографических методов в автоматизации научных экспериментов. На снимке внизу слева: аспирант О. Потатуркин за настройкой разработанного в Институте мощного аргонового лазера, используемого при изучении голографических методов.

Алма-Ата. В Министерстве автомобильного транспорта Казахской ССР создан вычислительный центр, который предназначен для решения задач планирования, управления грузовыми и пассажирскими перевозками, бухгалтерского учета и отчетности. На снимке внизу справа: заведующий отделом управления А. Шкваронский и инженер Т. Тандыкина просматривают информацию, полученную с ЭВМ.

Фотохроника ТАСС





В ЧЕСТЬ СЛАВНОГО ЮБИЛЕЯ

Каждый день приближает нас к славной дате в истории нашего многонационального государства — 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик.

«Подготовка к этому юбилею,— говорится в известном Постановлении ЦК КПСС,— проходит под воздействием идей и решений XXIV съезда КПСС. Огромный трудовой и политический подъем, с которым трудящиеся выполняют начертанные съездом планы, с новой силой демонстрирует морально-политическое единство нашего общества, монолитную сплоченность партии и народа, нерушимую дружбу и братское сотрудничество всех народов великого Советского Союза».

Великий всенародный праздник советские люди стремятся ознаменовать новыми успехами на всех участках коммунистического строительства, во всех сферах нашей многогранной общественной жизни. Именно это патриотическое стремление породило в стране могучую волну социалистического соревнования в честь полувекового юбилея Союза ССР, продиктовало его главные цели: порадовать Родину новыми достижениями в борьбе за досрочное выполнение плана нынешнего года и заданий девятой пятилетки, добиться новых достижений в осуществлении решений XXIV съезда КПСС, в укреплении могущества нашего социалистического Отечества.

На трудовую вахту в честь 50-летия СССР встала вся страна. Со всех уголков нашей необъятной Родины идут рапорты о досрочном выполнении производственных заданий, о выпуске сверхплановой продукции, о выполнении обязательств в предъюбилейном соревновании.

За достойную встречу 50-летия образования СССР активно соревнуется и многомиллионная армия советских патриотов — членов Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Обязательства досаафовцев направлены, прежде всего, на борьбу за успешное выполнение задач, поставленных перед ДОСААФ Коммунистической партией и Советским правительством. Это значит, что они добиваются повышения уровня военно-патриотической, оборонно-массовой и спортивной работы, активизации деятельности каждой первичной организации Общества, улучшения подготовки молодежи к службе в Вооруженных Силах, дальнейшего развития военно-технических видов спорта, расширения подготовки кадров для нужд народного хозяйства.

Достойный вклад в копилку патриотических дел досаафовцев вносят представители многочисленного отряда нашего оборонного Общества — советские радиолюбители. В этом номере журнала мы рассказываем о том, что делают, как трудятся в эти дни радиолюбители рижского производственно-технического объединения «Радиотехника» — одни из инициаторов социалистического соревнования среди коллективов ДОСААФ. Таких примеров много. Хорошо выполняют свои обязательства радиолюбители Москвы, Ленинграда, Киева, Тбилиси, Минска, Тулы и других городов.

Начальник Карагандинского областного радиоклуба ДОСААФ А. Букин сообщает, что радиолюбители города и области, выполняя решения VII съезда ДОСААФ, готовятся достойно встретить 50-летие СССР. За последнее время они заметно активизировали свою работу. Команда коллективной радиостанции областного радиоклуба, например, успешно выступила в зональных КВ соревнованиях нынешнего года. Достигнуты некоторые успехи в развитии радиоспорта среди пионеров и школьников. Так, открыты коллективные радиостанции на Сараньской станции юных техников, в Осакаровском и Тельманском домах пионеров. В первичной организации ДОСААФ средней школы № 1 г. Караганды работают коллективная радиостанция UK7PAK, секция «охотников на лис», в которой занимается 20 юных «лисоловов», группа радиотелеграфистов, насчитывающая 25 человек. Душой всего дела является преподаватель физики Петр Федорович Максимов.

Неплохо организована работа и в Карагандинском Дворце пионеров, где под руководством коротковолновика Клавдии Ероховой ведется подготовка радиотелеграфистов, заканчивается постройка коллективной радиостанции. Спортсменов-разрядников из числа школьников готовят также энтузиасты радиоспорта В. Кочуков, В. Никитин, Э. Фукс, В. Кофанов, А. Чуева и многие другие.

В обязательствах каждой организации ДОСААФ, принятых в честь 50-летия СССР, имеется пункт, касающийся решения одной из основных задач, возложенных на наше оборонное Общество — подготовки технических специалистов для Вооруженных Сил. Есть такой пункт и в социалистических обязательствах коллектива Харьковского областного радиоклуба. Выполняя его, харьковчане добиваются высокого качества подготовки будущих воинов. Много внимания уделяется здесь совершенствованию учебно-материальной базы. Работники клуба обязались до конца года изготовить тренажер для отработки учебных задач с использованием диафильмов, автоматизированный пульт для класса программированного обучения, пульт дистанционного управления техническими средствами обучения, учебно-наглядные пособия по основам электротехники и радиолокации.

До конца года решено также открыть 5 новых коллективных и 15 индивидуальных КВ и УКВ любительских радиостанций, подготовить трех мастеров спорта и четырех кандидатов в мастера, 30 спортсменов первого разряда, 350 — второго и третьего разрядов, 50 общественных инструкторов и столько же судей по радиоспорту.

Большой вклад вносят советские радиолюбители в борьбу за технический прогресс. Об этом лучше всего свидетельствует плодотворная конструкторская деятельность энтузиа-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

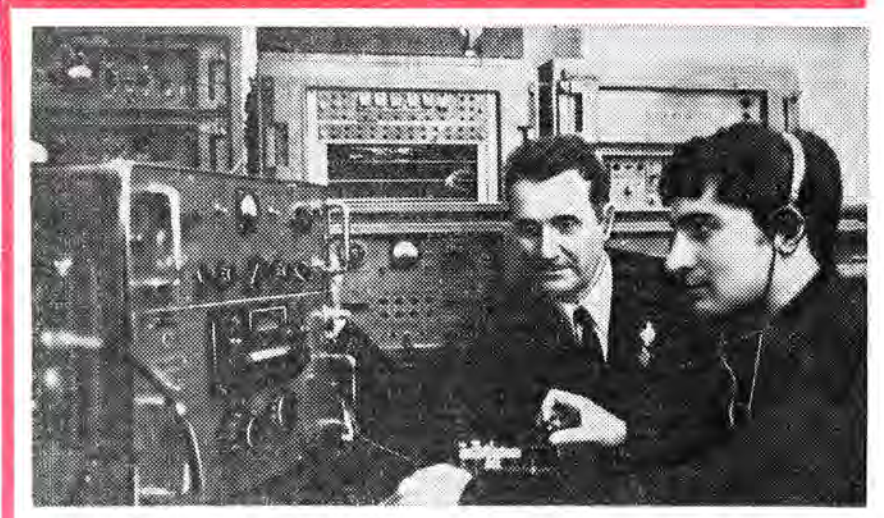
Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

стов радиотехники и, в частности, прошедшие в этом году в различных городах страны выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященные 50-летию образования СССР. На этих выставках можно было увидеть сотни созданных радиолюбителями электронных приборов и устройств, предназначенных для внедрения в народное хозяйство. Многие из них уже применяются в промышленности, помогая автоматизировать производственные процессы.

Изо дня в день ширить социалистическое соревнование среди членов ДОСААФ — важнейшая задача ЦК ДОСААФ союзных республик, краевых, областных, городских, районных комитетов, учебных и первичных организаций оборонного Общества. В своем постановлении о развертывании социалистического соревнования в честь 50-летия СССР Центральный комитет ДОСААФ СССР обязал комитеты Общества всемерно повысить гласность и действенность соревнования. Предложено систематически обсуждать на заседаниях комитетов ход выполнения взятых обязательств, широко применять моральные формы поощрения передовиков соревнования и лучших коллективов.

Взял обязательство — выполни его! Этот девиз должен стать законом для каждого участника соревнования, для каждого коллектива оборонного Общества. Наша общая задача — добиться в ходе социалистического соревнования вовлечения большинства трудящихся, особенно молодежи, в активную практическую деятельность организаций ДОСААФ, обеспечить дальнейший подъем всей оборонно-массовой и военно-патриотической работы.

Социалистическое соревнование в честь приближающегося праздника стало подлинно всенародным. Его плоды, патриотизм советских людей, их высокая трудовая и общественно-политическая активность — лучшее свидетельство тому, что великий советский народ встречает 50-летие образования СССР могучим, монолитно сплоченным, уверенно и целеустремленно идущим под руководством Коммунистической партии вперед, по пути, намеченному ее Программой, XXIV съездом КПСС.



Коллективная радиостанция Ереванского политехнического института имени Карла Маркса работала с радиостанциями юбилейной радиоэкспедиции «USSR-50». На снимке: слева — руководитель самодеятельного радиоклуба института Л. А. Товмасян, справа — оператор-второразрядник Гурген Джагацпанян.

Фото Г. Диаконова

Говорит Земля Франца-Иосифа

Когда верстался этот номер журнала, мы получили информацию с Земли Франца-Иосифа, где находились два советских коротковолновика Э. Лохк (UR2AR) и Т. Эльхи (UR2DW), работавшие оттуда в апреле — мае позывным UK1ZFI. За две недели ими было установлено около 13000 связей со 146 странами и территориями мира!

Радиостанция работала круглые сутки почти на всех КВ диапазонах. К сожалению, в это время не было прохождения на 10-метровом диапазоне, а также с большим трудом удавались связи на 80 метрах.

Во время этой DX-экспедиции операторами UK1ZFI был повторен мировой рекорд дальности связи, установленный Э. Т. Кренкелем (RAEM) в 1930 году, когда он, находясь на Земле Франца-Иосифа, связался с американской экспедицией адмирала Бэрда в Антарктиде. Антарктическим корреспондентом UK1ZFI на этот раз был оператор UA1GZ/M полярной станции «Восток». Связь проводилась по «длинному пути»: в Антарктиде антенна была направлена на Южный полюс, а на Земле Франца-Иосифа в сторону Северного полюса. Несмотря на большой мороз в Антарктиде (—71° С), встреча была очень теплой и радостной.

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

... de UK3LAF. В Смоленске на 144 *Мгц* активны UK3LAB и UK3LAN, которые выходят в эфир преимущественно в вечерние часы. На первой станции используется 5-элементная антенна «волновой канал», на второй — 10-элементная. Передатчики собраны на базе радиостанции РСИУ, в приемной части применены конвертеры с малым коэффициентом шума.

... de UK1AAA (г. Ленинград). На диапазоне 144 *Мгц* операторами радиостанции установлены связи с радиолюбителями 12 стран. В течение 11 месяцев операторы UK1AAA проводили регулярные QSO с UPOL-16 — радиостанцией экспедиции, дрейфовавшей в районе северного геомагнитного полюса.

... de UK5RRR (г. Чернигов). Почти каждый вечер на 144 *Мгц* можно услышать позывной RB5RAG. Оператор этой станции работает с 21.00 до 22.00 *мск*, направляя антенну (сдвоенный «двойной квадрат») в сторону UC2, и с 22.00 до 23.00 *мск* — в сторону UA3. На станции используется передатчик мощностью 2 *вт* и конвертер, собранный по схеме UA1DZ.

Кроме RB5RAG активны на 144 *Мгц* RB5RAH и UK5RRR.

... de UK2WAF. Радиостанция принадлежит детскому радиоклубу «Дружба» при первичной организации ДОСААФ домоуправления № 4 города Витебска. Станция была открыта в ноябре 1970 года. К настоящему времени в ее аппаратном журнале зафиксировано около 23 тысяч CW и SSB QSO, выполнены условия более чем 50 советских и зарубежных дипломов.

На радиостанции используется трансивер с двумя лампами Г-811 на выходе, изготовленный специально для клуба радиолюбителем UC2WA. Ребята построили самостоятельно антенны — двухэлементный «квадрат» на 28, 21 и 14 *Мгц* и «диполи» на 7 и 3,5 *Мгц*.

В радиоклубе создан кружок «Юный коротковолновик», в котором занимается около 30 учащихся близлежащих школ.

... de UK9OAW. Радиостанция открыта при первичной организации ДОСААФ Новосибирского электротехнического института связи. Существует она с 1952 года, регулярно работает в различных соревнованиях.

На радиостанции изготовлен SSB возбудитель на транзисторах, антенна — трехэлементный «квадрат». Основной коллектив радиостанции — студенты, но работают на ней и преподаватели института. Так, старший научный сотрудник В. Гавриленко является бессменным оператором станции со дня ее основания.

Радиоэкспедиция «USSR-50»

СССР
50 ЛЕТ

В этом номере мы продолжаем рассказ об этой необычной Радиоэкспедиции. Судя по материалам, поступившим в организационный комитет, ни по числу участников, ни по своим масштабам она не знает себе равных.

За пятнадцать недель участники Радиоэкспедиции «USSR-50» сотни раз пересекли океаны и континенты, совершили десятки кругосветных путешествий.

Юбилейные позывные с цифрой «50» приняты не только в десятках стран Европы, Африки, Америки, Азии, но и на отдаленных на многие тысячи километров от нашей страны островах Океании, Тихого океана, Индийского океана. Получены, например, поздравления от радиолюбителей с острова Тонга (в переводе на русский язык — Дружба), с островов Барбадос, Ямайка, Гренада, Фолклендских островов.

Участникам Радиоэкспедиции адресованы сердечные приветствия от многих радиолюбителей, радистов, моряков. Особенно порадовала всех радиограмма, переданная в адрес «USSR-50» от UPOL-19:

«Коллектив полярников дрейфующей научно-исследовательской станции СП-19, находящейся в данный момент в географической точке Северного полюса, приветствует участников юбилейной Радиоэкспедиции «USSR-50». Мы с большим интересом следили за работой юбилейных радиостанций и желаем всем участникам дальнейших успехов. Поздравляем с наступающим праздником. 73!

Коллектив полярной станции СП-19».

От имени журналистов Всесоюзного радио у микрофона станции USSR-50 со словами привета выступил диктор Юрий Левитан. Его голос, знакомый миллионам радиослушателей, впервые прозвучал на любительских диапазонах. «Мы очень заинтересованно,— сказал он,— следим за вашей радиоэкспедицией, радуемся вашим успехам, тому, что в ней принимают участие коротковолновики многих стран и территорий мира. Мы видим в этом еще одно проявление дружбы и симпатии к нашему народу, к нашей стране. Пусть и неофициально, но мы тоже своего рода участники вашей экспедиции. Ведь о каждом ее этапе мы сообщали на волнах самой популярной в нашей стране радиопрограммы «Маяк». Желаем Вам успехов, дорогие друзья! 73, 73!».

Активный участник Всесоюзной радиоэкспедиции целиноградец Георгий Майстер (UL7BG). Он работал позывным UL50D.



Анализ материалов показывает, что операторы юбилейных радиостанций провели огромную работу в дни экспедиции, продемонстрировали высокое операторское мастерство. Например, радиостанция UP50A, на которой работала из Вильнюса К. Шальтенис (UP2BC), П. Микалаюнас (UP2BBB), А. Шокуров (UP2AY), Л. Эйдукявичюс (UP2-038-164), А. Максимов (UP2BAS) и Б. Пригодин (UP2-038-87), только на диапазоне 14 *Мгц* провела 4269 связей с радиолюбителями 151 страны.

Отлично показали себя операторы индивидуальных радиостанций, которым было доверено представлять в эфире свои республики. В их числе — мастер спорта СССР Георгий Майстер из Целинограда, работавший позывным UL50D.

Успешно работал в экспедиции UP2BH (UP50E). На его счету редкие связи с CH8CG и ZP5TA. На УКВ диапазоне UP2BH провел QSO с UP2PAC и UK2BAM.

Ниже мы приводим предварительные итоги работы радиостанций Азербайджанской ССР, Литовской ССР, Молдавской ССР и Латвийской ССР.

Азербайджанская ССР

UD50A (UK6DAA, г. Баку) — 4237 QSO со 102 странами;
UD50B (UK6DAD, п. Госван) — 5474 QSO со 143 странами;
UD50C (UD6HB — Е. Белостоцкий, г. Кусары) — 3053 QSO со 116 странами;
UD50D (UD6BW — Ю. Ефимчев, г. Баку) — 2010 QSO с 78 странами;
UD50E (UD6AI — Ю. Арутчев, г. Баку) — 596 QSO с 76 странами.
Общее число связей — 15370.

Литовская ССР

UP50A (UK2BBB, г. Вильнюс) — 8574 QSO со 172 странами;
UP50B (UK2BAC, г. Шауляй) — 4050 QSO с 83 странами;
UP50C (UK2PAP, г. Каунас) — 3800 QSO с 94 странами;
UP50D (UP2BC — Ю. Корнеев, г. Вильнюс)—3100 QSO с 85 странами;
UP50E (UP2BH — И. Урбшас, г. Вильнюс) — 1507 QSO с 62 странами.
Общее число связей — 21031.

Молдавская ССР

UO50A (UK50AA, г. Кишинев) — 3651 QSO.
UO50B (UK50AB, г. Бельцы) — 5794 QSO.
UO50C (UK50AГ, г. Тирасполь) — 3630 QSO.
UO50D (UK50AC, пос. Днестровск) — 2600 QSO.
UO50E (UK50AH, г. Кагул) — 2120 QSO.
Общее число связей — 17995.

Латвийская ССР

UQ50A (UK2GAA, г. Рига) — 7004 QSO со 151 страной;
OQ50B (UK2GAZ, г. Рига) — 5600 QSO со 139 странами;
OQ50C (UQ2CC — В. Дзимтайс, г. Огре) — 4165 QSO со 145 странами;
UQ50D (UQ2GAG, г. Рига) — 5907 QSO со 140 странами;
UQ 50E (UK2CAE, г. Сигулде) — 5410 QSO со 135 странами.
Общее число связей — 28086.





XXIV съезд КПСС определил как одну из основных задач новой пятилетки всемерное развитие научных исследований и быстрейшее внедрение их результатов в народное хозяйство. Особое значение придается дальнейшей разработке проблем теоретической и прикладной кибернетики.

В публикуемом ниже репортаже из Института кибернетики Академии наук Эстонской ССР рассказывается о том, как эту задачу решают эстонские исследователи, плодотворно сотрудничая с учеными других научных центров нашей страны.

„АЛЬМА-МАТЕР" ЭСТОНСКИХ КИБЕРНЕТИКОВ

В этой комнате обычно царит тишина. Здесь — мир вычислительных машин. Их деловое молчание нарушается лишь тогда, когда оператор подходит к одной из них и, старательно выговаривая слова, диктует задание. Несколько секунд ожидания, и из громкоговорителя звучит ответ... Так представляют себе в будущем общение с ЭВМ ученые и фантасты, инженеры и мечтатели. Но если еще несколько лет назад «разговаривающая» машина казалась уместной лишь на страницах научной фантастики, то сегодня — это тема реальных разработок советских ученых, в частности исследователей Института кибернетики Академии наук Эстонской ССР в г. Таллине.

Группу специалистов, занимающихся проблемой распознавания звуковых сигналов, возглавляет кандидат технических наук Эуген Кюннап.

— Наша цель,— сказал он,— создать синтезаторы речевых сигналов, моделирующие акустические волны различной длины, соответствующие звучанию букв. Для этого мы выявляем наиболее характерные признаки, присущие каждому звуку. Оставляем в сигнале только самое существенное, а остальное отбрасываем. Тогда при минимальном количестве параметров мы можем получить натуральный речевой сигнал. Это позволит не только создать синтезатор речи, но и универсальную аппаратуру распознавания звуковых сигналов.

Наш синтезатор будет состоять из двух частей: аналоговой и управляющей. В настоящее время разработана лишь первая часть устройства — аналоговая. Правда, пока она может синтезировать только гласные звуки. Делается это с помощью системы колебательных контуров, моделирующих затухающие синусоидальные колебания.

Роль управляющей части возьмет на себя ЭВМ. Она определит частоты звуковых колебаний, амплитуды, скорости изменения амплитуды, фазы между ними и так далее, то есть ЭВМ как бы составит математическую картину звука, слова, фразы. Следуя расчетам и командам ЭВМ, синтезатор воспроизведет человеческую речь. Пока мы программу готовим заблаговременно, производя нужные расчеты вручную. В дальнейшем надеемся использовать вычислительную машину М-6000.

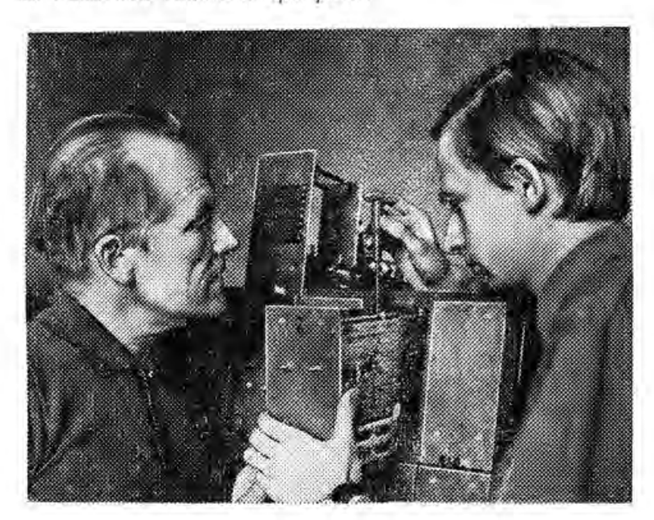
— Решением аналогичных задач,— сказал Эуген Кюннап,— занимаются многие научные учреждения в нашей стране. Мы с ними поддерживаем постоянные творческие связи, встречаемся на конференциях и симпозиумах. Обмениваемся опытом, обсуждаем технические проблемы, спорим.

Эуген Юханович Кюннап является заведующим сектором автоматики и одним из старейших работников института. «Старейший» в данном случае термин условный, так как институт создан лишь 12 лет назад, а возраст ученых не превышает 35—40 лет. В пору основания института в нем было мало сотрудников, имеющих научные степени. Поэтому многие из них были направлены на учебу в различные научные центры нашей страны, в частности в Институт автоматики и телемеханики (ныне Институт проблем управления) Академии наук СССР.

Сегодня коллектив института находится в расцвете сил, многие исследования давно вышли за пределы его стен, налажены прочные связи с близкими по профилю институтами Академии наук СССР. В институте организованы Вычислительный центр, Специальное конструкторское бюро и хозрасчетное Бюро программирования.

На первый взгляд Вычислительный центр (ВЦ) Института кибернетики ничем не отличается от своих многочисленных собратьев, возникающих сейчас повсеместно на заводах и фабриках, в министерствах и ведомствах, в научных и плановых организациях нашей страны. Самые популярные ныне белорусские ЭВМ «Минск-22» и «Минск-32» здесь соседствуют с литовской ЭВМ «Рута-110». И все же у этого ВЦ есть свои особенности. Первая — разнообразие тематики выполняемых работ, широкий круг обслуживаемых объектов. Среди них все институты Академии наук Эстонии, Госплан

Заведующий сектором автоматики Института кибернетики АН Эстонской ССР кандидат технических наук Эуген Кюннап (слева) и инженер Пеетер Ламстер за наладкой синтезатора речи.



республики (формально одна из машин принадлежит Госплану), текстильная фабрика «Пунане Койт», сланцехимический комбинат «Кивиыли», обувной комбинат «Коммунар» и другие предприятия.

Оригинален здесь и метод работы самих ЭВМ, которые объединены в стройную систему и способны обмениваться информацией между собой. О том, как это было сделано и для чего, рассказал нам заведующий отделом технического обслуживания Бюро программирования Хейки Сумре:

— Когда приходится иметь дело с решением задач крупного масштаба, очень часто объем памяти одной ЭВМ становится недостаточным. Иногда не хватает даже 16 запоминающих устройств ЭВМ «Минск-32». Чтобы иметь резерв, мы объединили ЭВМ «Минск-22» и «Минск-32» в один комплекс, внеся кое-какие изменения в схему «Минск-22», и составили программу для обмена информацией между машинами. Управляющая роль в этом своеобразном «дуэте» возложена на «Минск-32». При необходимости она может обратиться к любому устройству памяти «Минск-22». В дальнейшем к комплексу будет подключена и «Рута-110», которая обладает весьма удобным свойством — внешней памятью на магнитных дисках. Как известно, это наиболее экономичный способ хранения информации.

С 1967 года Вычислительный центр института управляет работой цеха формалина на сланцехимическом комбинате «Кивиыли». Для этого разработан специальный комплекс алгоритмов, получивший название ФОРСАЛ. Создатели его — сотрудники института были удостоены премии «Советская Эстония». С сущностью метода нас познакомил один из его разработчиков — Рауль Тавааст, заведующий отделом Бюро программирования.

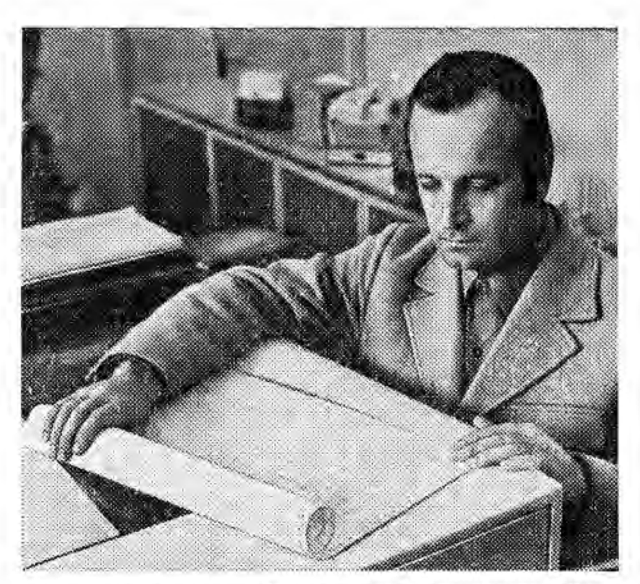
— Созданная нами система алгоритмов,— сказал он,— предназначена для централизованного управления с помощью ЭВМ «Минск-32» группой производств формалина. Сначала система была опробована на комбинате «Кивиыли», затем стала использоваться на Щекинском химическом комбинате, Кусковском химическом заводе, Орехово-Зуевском заводе «Карболит». На очереди — Нижне-Тагильский завод пластмасс. Вообще с помощью разработанного метода можно управлять 32 независимыми процессами, находящимися на различных производствах.

— Конечно, это возможно лишь при наличии надежных каналов связи с ними,— подчеркивает Рауль Тавааст.— Для этой цели мы используем телетайп. На технологической линии устанавливаются различные измерительные приборы — автоматические газоанализаторы, расходомеры и так далее. Показания их передаются по телетайпу в вычислительный центр.

В зависимости от задания ЭВМ может производить проверку измерений, расчет технико-экономических показателей, оценивать параметры полученной математической модели, сравнивая ее с «эталоном» (для каждого процесса в памяти ЭВМ хранится его математическая модель), проверять возможность использования разных режимов, выявлять оптимальный и другие. Результаты расчетов немедленно сообщаются по телетайпу на предприятия. Экономический эффект от внедрения системы в среднем равен примерно 30 тысячам рублей в год при автоматизации управления одного процесса производства формалина.

Эту работу мы делали совместно с тульским филиалом Опытно-конструкторского бюро автоматизации, специалисты которого разработали всю измерительную аппаратуру, устанавливаемую непосредственно на технологической линии.

Надо сказать, что это не единственная работа Института кибернетики, получившая «прописку» на предприятиях нашей страны. К ним относится система программирования САП-2 для подготовки информации для фрезерных станков с программным управлением, также удостоенная премии «Советская Эстония».



Заведующий отделом Бюро программирования Рауль Тавааст просматривает данные, полученные с ЭВМ «Минск-32».

Фото Э. Нормана (Фотохроника ТАСС)

Раньше подготовка информации для станков с программным управлением оказывалась чрезвычайно трудоемкой, требовала много времени. В результате высокопроизводительные станки работали с недогрузкой. С помощью САП-2 составление программ значительно упростилось — стало возможным полностью отказаться от рабочих чертежей и ограничиться только эскизами деталей.

Выгода от применения этой системы налицо — время подготовки информации сократилось до 20 раз, а стоимость процесса — в 6 раз!

Позже на основании разработанных принципов была создана другая система — АПРОКС для управления обработкой деталей на газорезательных станках с программным управлением, применяемых в судостроении. В настоящее время система используется на ряде судостроительных верфей Советского Союза.

Таким образом были заложены основы для автоматизации инженерного труда. Один из авторов этих работ Юхан Прудден, заведующий отделом интегрированных систем программирования, отвечая на вопрос о перспективах дальнейшего развития этой системы, сказал:

— Нашей сегодняшней задачей является создание системы алгоритмов для решения комплексных инженерных проблем. Она объединит несколько систем, ориентированных на решение разного класса задач. Все они будут информационно связанными, а одна из них специально предназначена для проектирования новых подсистем или изменения существующих. Конечно, подобная работа окажется под силу лишь машинам третьего поколения.

...Рассказанным здесь далеко не исчерпывается тематика работ ученых. Она значительно шире, и обо многом мы еще не раз услышим. Хочется лишь сказать в заключение, что в институте, ставшем «альма-матер» эстонских кибернетиков, воспитана целая плеяда талантливых исследователей, вносящих достойный вклад в достижения советской науки.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Таллин—Москва



ИХ АДРЕС: РИГА, „РАДИОТЕХНИКА“

Близится великая дата в жизни советского народа — 50-летие образования СССР. Трудящиеся нашей страны стремятся ознаменовать ее ударным трудом, новыми достижениями в коммунистическом строительстве, досрочным выполнением планов девятой пятилетки.

Во всенародную подготовку к славному юбилею активно включились и досаафовцы.

Недавно наш корреспондент побывал в рижском производственно-техническом объединении «Радиотехника», организация ДОСААФ которого является одним из инициаторов социалистического соревнования в оборонном Обществе за достойную встречу 50-летия образования СССР. Публикуем его заметки.

БОРЬБА ЗА КАЧЕСТВО — ЗАДАЧА ГЕНЕРАЛЬНАЯ

ЗНАМЕНИТЫЙ на всю страну рижский радиозавод имени А. С. Попова ныне вошел в производственно-техническое объединение «Радиотехника» и является в нем самым крупным предприятием. Он выпускает радиоприемники и радиолы, которые издавна пользуются доброй славой у советских людей, экспортируются во многие страны мира. Среди них транзисторные приемники «Орбита-2» и «Селга-402», радиола «Симфония-001». До нынешнего года изготовлялась также популярная модель стереофонической радиолы «Рига-101». Она никогда не залеживалась на прилавках магазинов, раскупалась тотчас же, как только поступала с заводского конвейера. Теперь здесь разработана новая транзисторная стереофоническая радиола высшего класса «Виктория-К001-стерео». Коллектив предприятия, готовясь к встрече 50-летия СССР, обязался начать ее серийный выпуск уже в четвертом квартале нынешнего года. Это будет подарок к полувековому юбилею нашего многонационального государства.

Сейчас в каждом цехе, на каждом участке царит трудовой подъем. Рабочие, техники, инженеры стремятся внести свой вклад в выполнение общезаводских социалистических обязательств — досрочно выполнить годовой производственный план, выпустить до конца года сверх задания пять тысяч радиол и радиоприемников, снизить себестоимость продукции против плановой не менее, чем на 100 тыс. рублей. Весь прирост производства обеспечивается за счет повышения производительности труда, внедрения новой техники и передовой технологии.

Техническому перевооружению предприятия немало способствуют заводские рационализаторы и изобретатели, среди которых много радиолюбителей-досаафовцев. Они помогают механизировать и автоматизировать производство, совершенствовать технологию, повышать качество продукции. Так, коротковолновик Андрис Грикис, работающий в цехе транзисторных приемников, внес девять рационализаторских предложений. Два из них уже внедрены в производство и существенно улучшили конструкцию радиоприемника «Орбита». Вклад его коллеги — радиолюбителя-конструктора Евгения Кудрявцева — четыре рационализаторских предложения, из которых два уже используются на практике. Таких примеров много.

На заводе большое внимание уделяется научной организации труда, борьбе за высокое качество выпускаемой продукции. Здесь это по праву считают задачей генеральной.



Ударным трудом встречает 50-летие образования СССР коллектив рижского радиозавода им. А. С. Попова. На снимке: один из участков конвейера цеха сборки транзисторных приемников «Рига-302».

Фото В. Кулакова

ВОСПИТАНИЕ НА СЛАВНЫХ ТРАДИЦИЯХ



В КОЛЛЕКТИВЕ радиозавода действует многочисленная, крепкая организация ДОСААФ. Ее члены успешно трудятся на производстве, проводят большую военно-патриотическую и оборонно-массовую работу среди молодежи. Взяв на себя высокие социалистические обязательства в честь 50-летия Союза ССР, они под руководством партийной организации вместе с комсомольцами организуют в цехах лекции, доклады, беседы, тематические вечера, посвященные дружбе и братству народов нашего многонационального государства, их славным революционным, боевым и трудовым традициям. Перед молодежью выступают участники Октябрьской революции, герои гражданской и Отечественной войн, ветераны труда.

В нынешнем году уже состоялось несколько таких встреч. Молодые патриоты с интересом слушали выступления бывших красных латышских стрелков К. Э. Андерсона, В. Ю. Паварса и других, принимавших активное участие в Октябрьской революции, в боях с белогвардейцами по защите молодой Советской республики. Своими воспоминаниями поделился также Я. П. Калныньш, несший в октябрьские дни 1917 года вместе с другими латышскими стрелками охрану Смольного — штаба революции, в котором работал Владимир Ильич Ленин.

С рассказом о подвигах советских воинов в годы Великой Отечественной войны перед заводской молодежью выступил военком республики генерал-майор И. Чаша. Он рассказал, как мужественно и стойко дрались с врагом воины Латышской стрелковой дивизии, защищая столицу нашей Родины — Москву.

В дни месячника оборонно-массовой работы сотни юношей и девушек совершили походы по местам былых сражений в районе Тукумса, Ли-

гатне, Огре, где во время войны советские воины вели ожесточенные бои с гитлеровцами. Там на памятниках и обелисках, установленных на братских могилах советских солдат, запечатлены имена русских, украинских, белорусских, грузинских, узбекских солдат и офицеров, воинов других национальностей, отдавших свои жизни при освобождении Советской Латвии от немецко-фашистских захватчиков.

Заводская организация оборонного Общества активно участвует в подготовке допризывной и призывной молодежи к службе в Советских Вооруженных Силах. Радиолюбители, например, оказывают помощь учебному пункту в обучении призывников работе на радиостанции.

При первичной организации ДОСААФ работает спортивно-технический клуб. Здесь досаафовцы могут получить специальность шофера, мотоциклиста, судоводителя, радиста.

Большое внимание в СТК уделяется военно-техническим видам спорта. Здесь работают радио-, стрелковая, мотоциклетная, водно-моторная секции, в которых занимается около двадцати процентов рабочих и служащих радиозавода. В социалистических обязательствах досаафовцев — создание во всех цехах команд по военно-техническим видам спорта, проведение не менее семи внутризаводских соревнований, а также заводской спартакиады.

РАСШИРЯЕТСЯ БАЗА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА



НА РАДИОЗАВОДЕ имени А. С. Попова всегда было много радиолюбителей. Но до недавнего времени они располагали небольшой комнаткой в шесть квадратных метров, выделенной им в заводском Доме культуры. Здесь места хватало только для коллективной радиостанции UK2GAZ.

Сейчас обстановка изменилась к лучшему. Новый председатель комитета ДОСААФ Б. Р. Ахмедзянов — человек активный и очень деятельный — договорился с руководством предприятия о выделении для радиолюбителей дополнительного помещения. Директор завода Олег Константинович Ленев, всегда поддерживающий радиолюбителей, и на этот раз удовлетворил их просьбу.

— Вот возведем над инструментальным цехом пятый этаж, там и выделим радиолюбителям помещение,— сказал он.— Но для этого они должны будут как следует потрудиться. Необходимые средства, материалы, специалистов-строителей выделит завод, а подсобные работы пусть радиолюбители возьмут на себя. Работать, конечно, придется по вечерам, на общественных началах.

Радиолюбители с радостью приняли это предложение и многие месяцы работали на строительстве пятого этажа, в котором недавно получили отличное помещение из четырех комнат общей площадью в шестьдесят квадратных метров.

— Мы давно мечтали создать свою учебную базу, на которой можно было бы заниматься новичкам,— рассказывает руководитель радиосекции заводского СТК Николай Богданович.— Теперь такая возможность появилась. В радиоклассе будем обучать молодых операторов, проводить с ними тренировки перед выходом в эфир. Здесь же развернем работу по подготовке спортсменов к сдаче норм по радиоспорту и на значок ГТО. Это поможет нам значительно активизировать деятельность основной нашей КВ секции.

Коротковолновики завода пользуются заслуженным авторитетом не только на своем предприятии, но и в республике. Недавно им было доверено представлять Латвийскую ССР во Всесоюзной радиоэкспедиции «USSR-50». 5600 QSO со 139 странами провела заводская коллективная станция UQ2GAZ, работавшая юбилейным позывным UQ50B.

Радиолюбители готовятся сейчас к общезаводским соревнованиям по приему и передаче радиограмм на лично-командное первенство предприятия. Они пройдут в три этапа и закончатся в канун всенародного праздника — 50-летия образования СССР.

Большие планы и у заводских радиолюбителей-конструкторов. Их главная цель — хорошо подготовиться к республиканской выставке радиолюбительского творчества, на которой они предполагают показать электроакустическую и измерительную аппаратуру, трансиверную приставку к радиоприемникам «Крот» и «Волна» и другие приборы.

В работе конструкторской секции активное участие принимают и радиоспортсмены. Например, вместе с конструкторами они создают ультракоротковолновую аппаратуру для своей коллективной радиостанции.

В прошлом году команда «лисоловов» пользовалась приемниками, которые ей выделил республиканский радиоклуб. И хотя время для тренировок было ограниченным, команда сумела довольно успешно выступить на соревнованиях и заняла второе место, а перворазрядница Наташа



Монтажница цеха транзисторных приемников ударница коммунистического труда комсомолка Наташа Козлова. Ее увлечение — «охота на лис». По этому виду радиоспорта она имеет первый разряд. На первенстве Латвийской ССР в 1971 году Наташа Козлова стала чемпионкой республики среди девушек.

Фото В. Кулакова

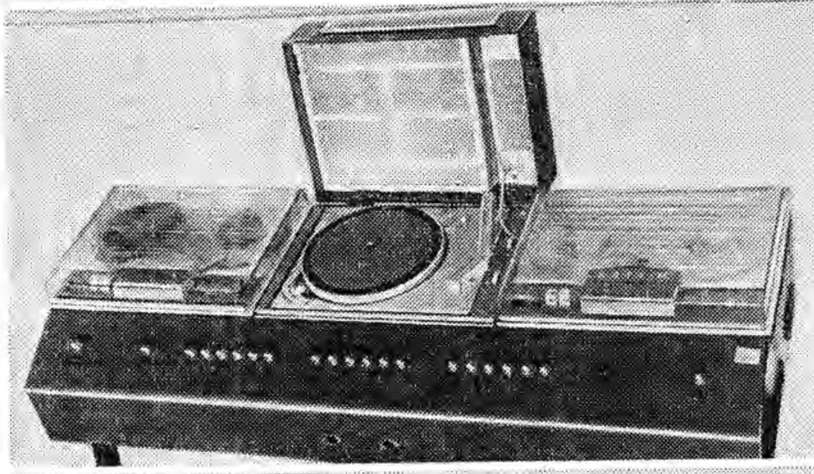
Козлова стала чемпионкой Латвийской ССР среди девушек. Теперь заводские «охотники» и радиоконструкторы решили объединить свои усилия и создать собственные приемники для «охоты на лис». Работа эта будет проводиться под наблюдением руководителя конструкторской секции Маргерса Розе.

Кстати сказать, в этом коллективе лишь условно можно разделить радиолюбителей по их принадлежности к той или иной секции. Они, что называется, мастера на все руки. Например, Ояр Шалаев имеет 1-й спортивный разряд по радиоспорту и увлекается одновременно радиоконструированием. Индивидуальную радиостанцию UQ2OG второй категории он построил своими руками. Радиоспортсменами и радиоконструкторами являются также коротковолновики Зейферт Дзинтарс, Атис Цеплис, Александр Козлов и другие.

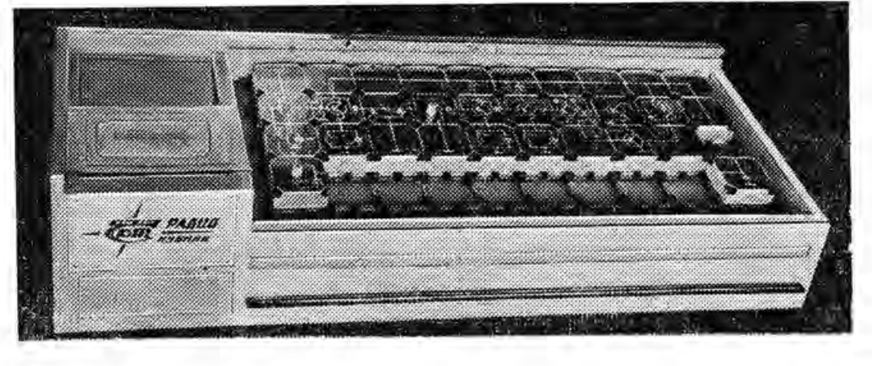
На заводе имени А. С. Попова имеется хорошая база для развития радиолюбительства, созданы благоприятные условия для активизации всей спортивной и конструкторской деятельности. Это поможет дружному коллективу заводских радиолюбителей успешно выполнить свои социалистические обязательства, взятые в честь пятидесятилетнего юбилея СССР.

Н. ЕФИМОВ

Рига — Москва







Куйбышевские радиолюбители-конструкторы уделяют большое внимание созданию технических средств обучения. На снимках сверху вниз: экзаменатор, созданный под руководством А. И. Белкина, и концентратор звуковых средств обучения, сконструированный учащимися Жигулевской школы № 16. На последующих фото — экспонаты детского творчества: стереофонический электрофон (клуб юных техников Куйбышевского металлургического завода им. В. И. Ленина) и радиокубики (областная станция юных техников).

КУЙБЫШЕВСКИ

Куйбышевцы одни из первых открыли счет большой серии выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященных 50-летию образования СССР. Свой областной смотр работ энтузиастов радиотехники они по традиции провели в мае.

Двадцать первый раз радиолюбители Куйбышева, Новокуйбышевска, Жигулевска, Тольятти и других городов и населенных пунктов области подводили итоги своего творчества. На этот раз в залах выставки, которая проходила в новом здании радиоклуба, было представлено 106 экспонатов. Конечно, далеко не все они равнозначны по глубине технических идей, своему исполнению. Но характерно, что большинство их уже внедрено и используется на производстве, в клинике, в учебном классе или на любительской радиостанции. Измерительные приборы, медицинские электронные устройства, электронные обучающие установки, любительские радиостанции доставлены на выставку, образно говоря, еще неостывшими, прямо со своих рабочих мест.

Группа энтузиастов-конструкторов первичной организации ДОСААФ Куйбышевского пассажирского автотранспортного комбината показала на выставке несколько электронных приборов, которые используются для определения неисправностей карбюраторных двигателей. Особый интерес специалистов вызвал переносный и стендовый осциллоскопы, с помощью которых быстро и точно определяют неисправности в системе зажигания карбюраторных двигателей с любым числом цилиндров. Электронный луч на экране осциллоскопа, как только прибор подключают к двигателю, вычерчивает замысловатую кривую. Ее рисунок повторяется столько раз, сколько цилиндров имеет двигатель. По характеру отклонения от эталонного рисунка осциллограммы можно судить

РАДИОЛЮБИТЕЛИ-КОНСТРУКТОРЫ



о той или другой неисправности двигателя.

Это не единственная конструкция, созданная радиолюбителями автохозяйства. Здесь под руководством старейшего радиолюбителя-конструктора Александра Иосифовича Белкина разработана целая серия электронных автомобильных диагностических устройств. В их числе стенд для проверки люфта рулевого устройства, схождения колес, тормозного пути. Конструкции, показанные на областной выставке,— это лишь последние работы группы энтузиастов. Жюри присудило за эти экспонаты один из главных призов и рекомендовало их на 26-ю Всесоюзную радиовыставку.

На всесоюзном смотре мы снова встретимся и с другой группой куйбышевских конструкторов, которая в последние годы приобрела заслуженную известность. Речь идет о группе, которой руководит Ю. И. Сахаров. Его с полным правом можно назвать одним из пионеров внедрения электронных методов в медицину. Впервые он разработал медицинский прибор в 1957 году. Тогда на Куйбышевском ГПЗ возникла группа молодых конструкторов, которые в тесном творческом содружестве с медиками создала свои первые приборы. В эту группу входили, кроме радиолюбителей, кандидат медицинских наук П. Г. Горбаренко и молодой врач А. П. Нестеров. Ныне профессор Нестеров — заведующий кафедрой глазных болезней Казанского медицинского института, стал вдохновителем и научным руководителем работ по созданию уникальных электронных приборов для ранней диагностики глаукомы. На областной выставке мы увидели новые электронные тонографы для измерения внутриглазного давления и ряда других важнейших при диагностике этого заболевания параметров. Приборы прошли проверку и используются в Куйбышевской клинике профессора Т. И. Ерошевского, который дал самый высокий отзыв о их надежности и работоспособности. Не без труда Ю. И. Сахарову и его соавтору Т. Н. Калинкину удалось взять приборы из клиники на несколько дней на выставку. Они стали незаменимыми помощниками врачей.

Радиолюбителям - конструкторам, работающим в такой гуманной области как медицина, жюри с полным основанием присудило первый приз и рекомендовало приборы для показа на всесоюзном смотре.

Прямо из класса для изучения иностранных языков Жигулевской школы № 16 попал на выставку концентратор звуковых технических средств обучения — КЗТСО-24/9. Ученицы-девятиклассницы этой школы Валентина Демешко и Галина Попова, которым было поручено представлять этот экспонат на выставке, рассказали, что он — плод творчества большого коллектива. КЗТСО-24/9 создан и даже выпускается небольшой серией в школьных мастерских. Это уже девятая модель, разработанная радиолюбителями школы. Она рассчитана на 24 рабочих места. На каждом из них — микрофон и головные телефоны. С пульта управления преподаватель во время занятий может включить все рабочие места и передать записанные на пленку тексты, воспроизвести грамзапись. Установка, в которую входят два магнитофона, проигрыватель, усилительные и коммутационные устройства, позволяет соединить два рабочих места, записать разговор на один или другой магнитофон, дать обучаемым возможность прослушать правильность произношения и т. д.

Эта установка, как и ряд других экспонатов раздела детского технического творчества, показывает, что в городах области уделяют много внимания юным конструкторам. Неслучайно жюри отметило призами работы коллектива радиотехнического кружка городского Дома пионеров Новокуйбышевска, которым руководит В. П. Сулимин. Ребята с его помощью построили целую серию КВ и УКВ станций. В общей сложности они показали 19 различных экспонатов.

Нельзя не отметить работы членов клуба юных техников Куйбышевского металлургического завода имени В. И. Ленина. Они показали несколько оригинально оформленных усилителей низкой частоты, а также стереофонический электрофон. В протоколе жюри по праву значатся фамилии Саши Анистратенко, Володи Климова, Володи Косицына, чьи усилители получили призы областной выставки.

Активное участие в организации областной выставки приняло Куйбышевское отделение НТО радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова, правление которого учредило свои призы. Один из них жюри присудило радиолюбителю-студенту Куйбышевского электротехнического института связи А. Максимову за универсальный тестер. Этот малогабаритный прибор, размером с небольшой переносный радиоприемник, оригинален тем, что позволяет не только измерять в больших пределах основные электрические величины, но и дает возможность проверить и настроить входные цепи радиоприемника, а также сквозные каналы изображения и звука телевизора, линейность развертки. Генератор тестера вырабатывает сигнал сложной формы с большим числом гармоник, обеспечивающий в громкоговорителе телевизора тон частот 700 *гц*, а на экране — чередующиеся черно-белые квадраты.

Несмотря на то, что на выставке было немало интересных экспонатов, из которых пятнадцать рекомендовано на 26-ю Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, куйбышевцы, видимо, далеко не исчерпали своих возможностей. Мы не увидели на областном смотре работ безусловно интересного коллектива радиолюбителей Куйбышевского педагогического института, авиационного техникума. Не представлены были досаафовцы даже такого гиганта индустрии, как Волжский автомобильный завод и ряда других крупных первичных организаций ДОСААФ.

Мы встретили на выставке большого энтузиаста радиотехники сельского учителя Льва Сергеевича Чернышева. Из села Кротово, где он живет, звучат пять позывных любительских станций, там немало и конструкторов. Радиолюбители Кротова, так же, как и других сельских районов, вполне могли бы принять участие в областной выставке. Но не приняли. Очевидно, сказались некоторые недостатки в организационной работе областной федерации радиоспорта, а также невнимание к радиолюбительским делам со стороны ряда районных комитетов ДОСААФ.

А. ГРИФ

Куйбышев—Москва



В дружной семье советских радиолюбителей почетное место занимают эстонские коротковолновики и ультракоротковолновики. Они не раз завоевывали победы на всесоюзных и международных соревнованиях, им принадлежат многие наивысшие достижения в УКВ спорте. К плеяде талантливых эстонских радиолюбителей можно отнести имена таких асов эфира, как Э. Лохк (UR2AR), Т. Томсон (UR2AO), К. Каллемаа (UR2BU), Э. Кескер (UR2DZ).

Автор публикуемой ниже статьи Теолан Томсон имеет солидный стаж работы в эфире — 24 года. За это время им проведено около 50 тысяч QSO с радиолюбителями 246 стран мира. Т. Томсон — постоянный участник соревнований на коротких и ультракоротких волнах. В 1962 году он занял пятое место во всесоюзных соревнованиях на УКВ, а в 1965 году — во время «Полевого дня» — установил личный рекорд на диапазоне 430 *Мгц*, проведя QSO с UA1DZ. QRB — 485 *км*. Лучшим его достижением на 144 *Мгц* является связь OK1DE на расстоянии 1250 *км*. В Эстонии каждый год сильнейшему коротковолновику присуждается звание «Лучший коротковолновик года». Пока этот титул прочно удерживает Э. Лохк (UR2AR), но всегда его постоянным соперником остается Т. Томсон.

Не забывает Теолан и об общественной работе: он — председатель квалификационно-дисциплинарной комиссии республиканской ФРС, редактор радиолюбительского раздела информационного бюллетеня «Связь, радио, телевидение» Министерства связи Эстонской ССР.

Томсон недавно защитил кандидатскую диссертацию.

Другой автор статьи — В. Линде (RRA2TAS) — известен как большой энтузиаст всевозможных технических нововведений и усовершенствований в спортивной радиоаппаратуре.

Техника прямого преобразования ждет экспериментаторов

Канд. техн. наук Т. ТОМСОН (UR2AO), инж. В. ЛИНДЕ (RR2TAS)

В последние годы радиолюбители, работающие на КВ диапазонах, в основном используют телеграф (CW) и однополосную модуляцию (SSB). Прием осуществляется, как правило, на приемниках супергетеродинного типа с промежуточным преобразованием частоты. Однако существует и другой метод приема CW и SSB сигналов, незаслуженно забытый из-за широкого распространения в свое время амплитудной модуляции и некоторых технических трудностей, которые легко могут быть устранены в транзисторных усилителях. Это метод прямого преобразования сигналов в приемниках.

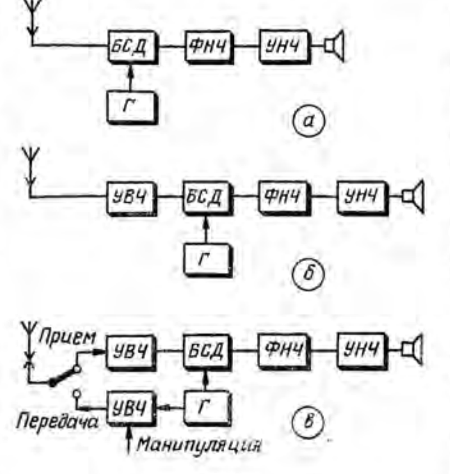
Направление это в технике преобразования сигналов только начинает развиваться, и будущее его, вероятно, мы не в состоянии в полной мере оценить. Во всяком случае несомненно, что здесь открывается благодатное поле деятельности для коротковолновиков-конструкторов.

Структурная схема приемника прямого преобразования показана на рис. 1, *а*. Он состоит из балансного смесительного детектора (БСД), фильтра нижних частот (ФНЧ), усилителя низких частот (УНЧ) и гетеродина (Г). Как видно, подобный приемник элементарно прост. Принцип его работы следующий: радиосигналы попадают в смесительный детектор, на выходе которого образуется широкий спектр низкой частоты, из которого выделяются при помощи ФНЧ нужные сигналы. Затем они усиливаются УНЧ.

Поскольку в полосу пропускания ФНЧ попадают сигналы, частоты которых лежат как выше, так и ниже частоты гетеродина, то образуется низкочастотный зеркальный канал. То есть фактическая полоса пропускания приемника имеет двукратную ширину полосы ФНЧ. Этот недостаток приемников прямого преобразования может быть устранен путем применения фазовой компенсации сигналов, о чем будет сказано дальше.

Смесительный детектор принципиально ничем не отличается от обычного смесителя, и чувствительность его может быть очень высока — порядка микровольт. Поэтому все усиление осуществляется на НЧ. Это очень ценное свойство приемника прямого преобразования, так как, используя усилитель НЧ, выполненный на транзисторах, а тем более на интегральных схемах, можно построить малогабаритный и простой приемник.

Рис. 1: *а*—блок-схема приемника прямого преобразования; *б*—блок-схема приемника прямого преобразования с усилителем ВЧ; *в*—блок-схема трансивера прямого преобразования; Г — гетеродин; БСД — балансный смесительный детектор; ФНЧ—фильтр нижних частот; УНЧ — усилитель низкой частоты; УВЧ — усилитель высокой частоты.



Смесительный детектор обязательно должен быть балансным в отношении входного сигнала. В этом случае отсутствует перекрестная модуляция. Чтобы исключить излучение сигнала гетеродина в эфир, смеситель должен быть балансным и в отношении сигнала гетеродина. А для того, чтобы не возникла перекрестная модуляция в усилителе НЧ, фильтр следует подключать непосредственно после смесительного детектора.

Применение усилителя высокой частоты (УВЧ), как это показано на рис. 1, *б*, имеет как положительные, так и отрицательные стороны. С точки зрения устранения перекрестной модуляции целесообразно работать на возможно низком уровне сигнала в смесительном детекторе, то есть без усилителя ВЧ. С другой стороны, применение его повышает чувствительность приемника и позволяет в смесительном детекторе использовать обычные элементы, доступные широким массам радиолюбителей. Кроме того, применение усилителя ВЧ гарантирует хорошую развязку гетеродина с антенной. Поэтому, использование линейных усилителей ВЧ с умеренным коэффициентом усиления будет наиболее рациональным.

Какие же еще требования должны быть соблюдены в приемнике прямого преобразования? Нужно прежде всего добиваться максимального коэффициента преобразования самого смесительного детектора. Поэтому из простых преобразователей, вероятно, самым подходящим является кольцевой балансный модулятор, обладающий максимальным для пассивных элементов коэффициентом преобразования $K_п \leqslant -3{,}9$ *дб*.

Сигнал гетеродина не должен содержать гармоник, которые обусловливали бы ложный прием сигналов на частотах гармоник. С этой точки зрения желательно применение предварительной, хотя бы грубой, фильтрации сигналов, подаваемых на сме-

сительный детектор. Недопустима паразитная амплитудная модуляция, например фоном переменного тока сигнала гетеродина, так как при этом принимаемый сигнал тоже окажется модулированным. Конструкция гетеродина должна быть такова, чтобы отсутствовали наводки на смесительный детектор. Сильный сигнал гетеродина ухудшает работу смесительного детектора и увеличивает шумы преобразования.

В итоге можно сказать, что достоинством приемника прямого преобразования является исключительная простота его при высокой чувствительности (1—10 *мкв*) и селективности. Крутизна ската эквивалентной частотной характеристики составляет практически до 50 *дб/кгц* при относительно несложных ФНЧ. Второе его преимущество — простота настройки: требуется настройка на рабочий диапазон только гетеродина, что легко осуществляется, например, ГИР'ом в домашних условиях. Кроме того, приемник прямого преобразования отличает высокая стабильность работы. Гетеродин может работать лишь на одном самом низкочастотном диапазоне. Все же остальные любительские диапазоны могут быть получены умножением рабочей частоты гетеродина.

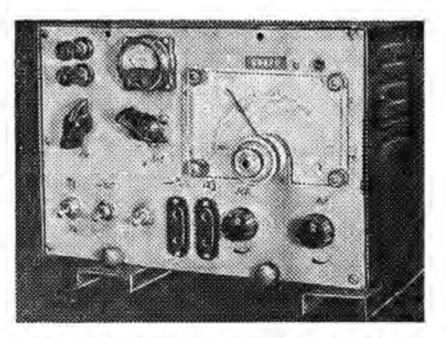
Так как усиление в таком приемнике обеспечивается на низкой частоте, в нем могут быть применены самые экономные и малогабаритные усилители на интегральных схемах. Это весьма заманчивая перспектива, особенно для «лисоловов» (правда, тогда «лисы» не должны работать АМ). Последним достоинством приемника прямого преобразования является то, что у него отсутствует высокочастотный зеркальный канал, и он имеет минимум комбинационных помех. Это, кстати, обычный недостаток профессиональных приемников с многократным преобразованием.

Однако существуют, конечно, у подобных приемников и недостатки. Прежде всего — это наличие низкочастотного зеркального канала, непосредственно примыкающего к частоте гетеродина. Второй недостаток заключается в том, что усилитель НЧ с коэффициентом усиления 10^5—10^6 является весьма критичным как в отношении наводок фона переменного тока, так и устойчивости работы. Однако в усилителях, выполненных на транзисторах, первая трудность легко устраняется. Даже в сетевом ламповом приемнике целесообразно построить хотя бы первый каскад усилителя НЧ на транзисторах, что весьма просто решает вопрос подавления фона. А применение гибридной схемы обеспечивает максимальное усиление при минимальном числе усилительных элементов. Это повышает устойчивость работы усилителя НЧ.

В итоге можно сказать, что приемник прямого преобразования намного проще супергетеродинного и представляет особый интерес для начинающих радиолюбителей.

На наш взгляд дальнейшее усовершенствование отдельных приемников прямого преобразования не имеет смысла. Более перспективным является конструирование трансиверов. Здесь могут быть достигнуты очень хорошие результаты, правда, за счет усложнения схемы. Блок-схема трансивера прямого преобразования изображена на рис. 1, *в*. Сопряженность каналов приема и передачи в нем намного облегчает работу, а сам он остается очень простым.

Методы фазовой компенсации и прямого преобразования прекрасно дополняют друг друга. При этом можно одним комплектом фазовращателей получить SSB сигнал при передаче и устранить низкочастотный зеркальный канал при приеме. Блок-схема подобного фазового трансивера прямого преобразования (см. фото) показана на рис. 2. Его данные (для диапазона 80 *м*): подводимая мощность передатчика — 10 *вт*; нестабильность частоты — не более 10 *гц/мин*; отличие частот передачи и приема — не более 1 *кгц*; уровень сигнала гетеродина на входе приемника — не более 200 *мкв*; номинальная чувствительность приемника — 5 *мкв*; реальная чувствительность приемника (с учетом перекрестных помех) — 50 *мкв*; полоса пропускания — 2×1,6 *кгц*; подавление помех по соседнему каналу (± 5*кгц*) — 50 *дб*; подавление помех при расстройке на ±1 *Мгц* — 55 *дб*.



Макет трансивера прямого преобразования UR2AO

Трансивер содержит общий для приемника и передатчика задающий генератор ЗДГ (работающий на диапазоне 3,5 *Мгц*); широкополосный фазовращатель ШФВ (0,3—3 *кгц*); умножитель частоты УЧ с диапазонным фильтром ФД и комплект высокочастотных фазовращателей ФВ (один для каждого диапазона). Остальные узлы аппаратуры находят лишь однократное применение. УВЧ обозначает усилитель высокой частоты, управляемый системой автоматического регулятора усиления АРУ. Балансные смесители БС одинаковы как для приемника, так и для передатчика. Они выполняют соответственно роль балансного смесительного детектора и балансного модулятора. Фильтр нижних частот ФНЧ приемника имеет переключаемую полосу пропускания 1 *кгц* для приема телеграфных и 3 *кгц*—SSB сигналов. ФНЧ в тракте передатчика имеет постоянную ширину полосы 3 *кгц*. Система голосового управления VOX осуществляет необходимые переключения. Остальная часть трансивера содержит лишь усилители низкой частоты УНЧ.

Манипуляция передатчика осуществляется восстановлением несущей при помощи разбаланса БС. По теоретическим расчетам простые

(Окончание на стр. 14.)

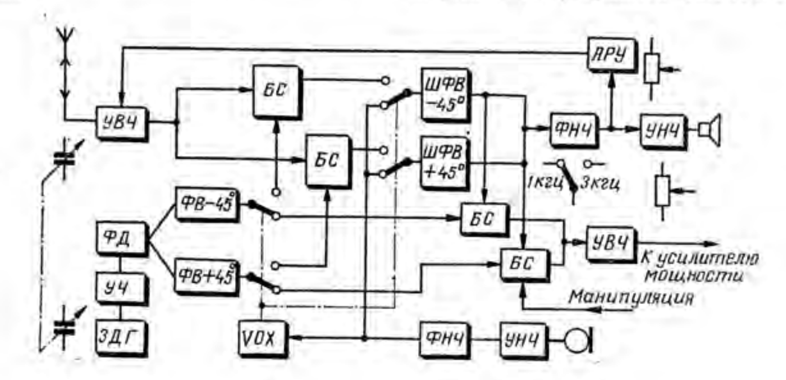


Рис. 2. Блок-схема фазового трансивера прямого преобразования: УВЧ—усилитель высокой частоты; УНЧ — усилитель низкой частоты; БС — балансный смеситель; ФНЧ — фильтр нижних частот; ФД — фильтр диапазонный; ФВ — фазовращатель; ШФВ — широкополосный фазовращатель; ЗДГ — задающий диапазонный генератор; УЧ — умножитель частоты; VOX — автомат управления голосом; АРУ — автоматический регулятор усиления.

3. QSO с «антиподом»

«После второй зимовки на Маточкином Шаре (1927—1928 гг.) несколько месяцев работал радистом на гидрографическом судне «Таймыр». Совершил большой рейс по маршруту: Белое море — о. Колгуев — устье Печоры — проливы Маточкин Шар и Югорский Шар — пос. Марресале — о. Вайгач — м. Канин Нос — Архангельск.

После этого отправился в Москву и поступил радистом в Научно-испытательный институт связи в Сокольниках. Работая там, все время интересовался предстоящими полярными экспедициями. Вскоре мое желание снова попасть в Арктику было удовлетворено — я был зачислен радистом экспедиции, целью которой была постройка в архипелаге Земли Франца-Иосифа самой северной в мире радиостанции. Кроме научных исследований, станция должна была в будущем обслуживать перелеты через океан из Европы в Америку. Экспедицией этой руководил Отто Юльевич Шмидт.

Помнится первое знакомство со Шмидтом. В Ленинграде на Съездовской улице в помещении Института по изучению Севера зимовщики, отправляющиеся на Землю Франца-Иосифа, в большой комнате ожидали Шмидта. Мы путали Отто Юльевича с наркомом труда Шмидтом. Думали, что это один и тот же человек. Открывается дверь, и входит знакомый нам Самойлович* вместе с товарищем в чесучевом пиджаке с внушающей доверие бородой. Это и был Отто Юльевич Шмидт...

Я отправился в Архангельск в товарном вагоне, который был прицеплен к пассажирскому поезду. В вагоне было экспедиционное имущество и около десятка собак. Было грязно и пыльно. Когда мы подъезжали к Архангельску, у меня случился первый острый приступ аппендицита. Прямо с поезда был отправлен в больницу, где пролежал сутки. Выслушав успокоительные заверения товарищей: «Ты не волнуйся, уже подыскивают другого радиста»,— оттуда удрал.

20 июля 1929 года ледокол «Георгий Седов», имея на борту дома (в разобранном виде), радиостанцию, трехгодичный запас продовольствия и топлива, а также личный состав зимовки, состоящий из 7 человек, вышел из Архангельска, держа курс на Землю Франца-Иосифа. Состояние льдов было неблагоприятным. Несмотря на это, «Седов» пробился через ледяной барьер, окружающий архипелаг.

Местом постройки станции была выбрана бухта Тихая на острове Гукера. В этой бухте в 1913—1914 гг. зимовала экспедиция лейтенанта Седова.

21 августа приступили к монтажу радиостанции, и 30 августа заработала самая северная в мире радиостанция. В тот же день ледокол «Георгий Седов», забрав строительных рабочих, ушел в Архангельск.

	Отрув.	Куда	Текст радио полностью.
11 40	wfa	RPX	[illegible]
11 42/48	RPX	wfa	[illegible]
11 49		RPX	[illegible]

Запись в аппаратном журнале Э. Т. Кренкеля, сделанная 12 января 1930 года во время связи с американской экспедицией адмирала Бэрда. Расстояние между корреспондентами было более 20 000 *км*. Перевод с английского:

11 40 RPX wfa (1000 периодов) qsa 4 fbqra?

11 42/48 RPX wfa OK большое спасибо здесь русская полярная станция на Земле Франца-Иосифа, остров Гукера, бухта Тихая pse qra?

11 49 RPX rrok hi qsa 4 to qsa 5 gw here om — думаю, что мы с вами находимся настолько далеко друг от друга, насколько это возможно. Здесь, под снегом, «Малая Америка». Антарктика, лагерь антарктической экспедиции Бэрда. Ваши сигналы слышны отлично. Часто ли вы бываете на этой волне? Не слышал вас раньше, но рад иметь связь с вами сейчас. Имеете ли новости о поиске самолета Эйелсона и Борланда? Здесь прекрасный летний день, температура около точки таяния. Думаю у вас довольно холодно и темно?



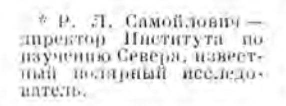
1929 год. Э. Т. Кренкель на радиостанции. Земля Франца-Иосифа.

Началась регулярная работа станции. На станции имелся только коротковолновый передатчик мощностью 250 *вт*. Передатчик был разработан и выполнен на заводе им. Козицкого. Питался он током в 1000 периодов от умформера, который в свою очередь питался от динамомашины постоянного тока, которая приводилась в движение керосино-бензиновым мотором в 5 *л. с.*

Связь поддерживалась регулярно утром и вечером на волнах 40-метрового диапазона с ближайшей коротковолновой радиостанцией, расположенной в 700 *км* от бухты Тихой на Маточкином Шаре. Зимнюю половину года связь была хорошей, в летнюю же значительно ухудшалась. Полярная ночь длится на широте бухты Тихой 128 суток — с 19 октября по 24 февраля.

Памятен день 12 января 1930 года, когда была установлена двусторонняя связь с американской экспедицией адмирала Бэрда,— первая связь между самой северной и самой южной радиостанциями мира — почти от полюса до полюса.

Вот как это произошло. После обычной работы с Маточкиным Шаром, в 11.40 московского времени я дал общий вызов на волне 42 метра.



* Р. Л. Самойлович — директор Института по изучению Севера, известный полярный исследователь.

Продолжение. Начало см. «Радио», 1942, № 6, 7

Тут же, не настраивая приемник, услышал, что меня зовут. Слышимость была настолько хорошей, что я был уверен в том, что буду иметь дело с какой-нибудь «ближней» станцией. Тем больше было удивление, когда я услышал американский правительственный позывной—WFA.

А вот текст телеграммы, посланной в тот день Самойловичу: «12 января 11 *ч* 40 *мин* московского времени на общий вызов ответила радиостанция главной базы зимовки антарктической экспедиции адмирала Бэрда. Мощность станции — три четверти киловатта, слышимость по пятибалльной оценке три балла. Наша станция работала мощностью четверть киловатта, слышимость пять баллов. Другими словами оглушительная. Географическое положение американской станции: 78 градусов 35 минут 30 секунд южной широты и 163 градуса 35 минут западной долготы. Находятся на ледяном барьере Росса. Сообщают следующее: «Сегодня погода два градуса мороза, последний месяц преобладает значительная облачность, наступающая ночь препятствовала подъему самолетов. Судно экспедиции «City of New York» вышло из Новой Зеландии и приближается к кромке льда. Скоро снимет личный состав экспедиции, состоящей из 42 человек. Экспедиция располагает тремя самолетами, ездовыми собаками. Недавно возвратилась санная партия, прошедшая четыреста миль. Полгода назад была полоса шестидесятиградусных морозов по Цельсию». Перекрытое расстояние равно 20 028 километрам. Связь продолжалась свыше часа».

«13 января в 12 часов имел повторную связь с WFA. Нас приветствовал метеоролог Гаррисон и пилот Берндт Бальчен, который в 1925 году летал на помощь Амундсену. Так как слышимость была всего три балла, да и то с помехами, мы перешли с английского на немецкий язык, которым я владел лучше. Радист говорит, что двадцать лет тому назад он жил в Берлине. Связь длилась около часа. Я принимал на свой собственный, плохенький двухламповый приемник. Надо полагать, что атмосфера за эти сутки была чрезвычайно стабильной. Но в дальнейшем уже не повезло. Сколько раз я ни звал WFA ежедневно в продолжение двух недель, все было безрезультатно».

Бухта Тихая. На рейде—ледокол «Седов».

4. На дирижабле «Граф Цеппелин»

«...1930 год. Мой полярный пыл не остыл по возвращении в Москву (выражение конечно не точное, правильнее было бы сказать: «мой полярный холод не потеплел», но я знаю наверняка, что существует доподлинный полярный пыл).

Вернувшись в Москву, стал работать заведующим радиостанцией «Общества друзей радио». Я скучал по Арктике и всю зиму бомбардировал профессора Визе * письмами о предстоящей экспедиции. В январе 1931 года получаю от него письмо о том, что, возможно, летом состоится полет немецкого дирижабля «Граф Цеппелин» в Арктику. Полет организуется Международным обществом Аэроарктики. Не верилось в возможность такого счастья: попасть в Арктику на дирижабле и осмотреть ее сверху! Мою кандидатуру поддерживал Отто Юльевич Шмидт.

После многих волнений и ожиданий дело уладилось, и я был назначен в полет. От Советского Союза в экспедиции участвовало четыре человека: профессор Самойлович, профессор Молчанов, инженер-дирижаблист Ассберг и я — в качестве радиста.

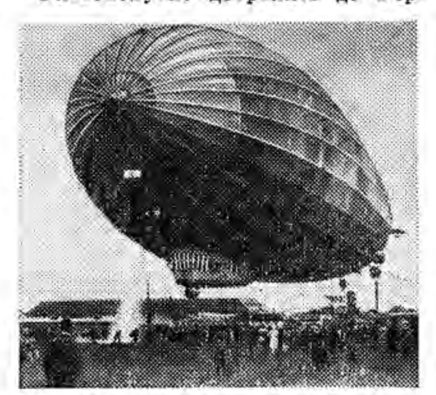
В июле вместе с Ассбергом отправились в Германию.

Впервые был за границей. Прибыв в Польшу, решил, что я попал в окружение генералов польского штаба. Конфедератки таможенников для чего-то окованы блестящей медью. Роскошные усы, лязг шпор и с треском волочащиеся сабли...

Таможенный осмотр прошел быстро. Было у нас с Ассбергом на руках 25 долларов. Для того, чтобы не тратить валюты, мы плотно пообедали и запаслись папиросами на последней нашей советской станции. Тем более было обидно, когда вошла старушка и на польском языке обратилась к нам с просьбой заплатить за пользование уборной.

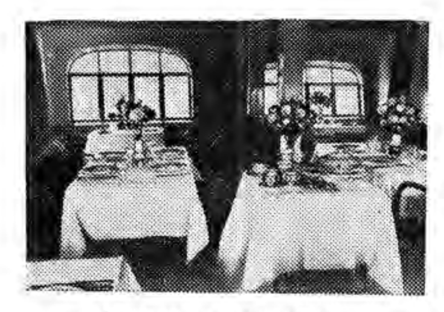
Благополучно добрались до Берлина, где пробыли несколько дней и направились на базу дирижаблей. Она была расположена на юге Германии, на Боденском озере. В первый же день на базе состоялся банкет, на котором присутствовало 14 человек. Меня, как гостя, также пригласили, хотя я был только радистом. Не следует забывать, что даже главный инженер-механик «Цеппелина» не был приглашен. На банкете были «сам» Эккенер и профессора — участники экспедиции. Были там Смит — начальник американской ледовой патрульной службы и американский миллионер Линкольн Эльсворт, который субсидировал все экспедиции Амундсена. По совести сказать, я думал, что миллионеры выглядят иначе. Мой костюм и ботинки были определенно лучше и свежее, чем у Эльсворта.

Это был первый в моей жизни банкет. Передо мной поставили груду всяких тарелок, тарелочек, вилок, вилочек, ножей и ножичков. В Москве одна знакомая мне советовала: если попадешь на банкет, бери приборы в порядке последовательности с правой стороны. Тем не менее пришлось посмотреть на моего соседа — шведского ученого, чтобы не ошибиться. Но я заметил, что он тоже хромает по этой части и сам с тоской смотрит на меня. В конце концов плюнули на это дело и ели



1931 год. Дирижабль «Граф Цеппелин».

* В. Ю. Визе — известный полярный исследователь и ученый.



Столовая на дирижабле.

для того, чтобы насытиться, а не для того, чтобы соблюдать правила.

После банкета отправились осматривать дирижабль.

О тщательности радиооборудования говорить не приходится. Радиорубка непосредственно примыкает к командной рубке и занимает площадь в шесть квадратных метров. Само оборудование радиостанции состоит из телефонно-телеграфного длинноволнового передатчика в 150 *вт* и коротковолнового передатчика в 50 *вт*, длинноволнового приемника — 6-лампового нейтродина и коротковолнового — 7-лампового. Отдельно, в самом носу корабля, находится пеленгатор. Имеются три антенны: две для коротких и одна для длинных волн. Антенны выпускаются наружу и убираются внутрь дирижабля при помощи электрических вьюшек.

На следующий день в четыре часа утра, не выспавшись, сделали пробный полет над Боденским озером. 4 июля 1931 года отправились в путь: Фридрихсхафен — Берлин — Ленинград. В Ленинграде была организована торжественная встреча. Немцы восхищались четкой работой команды, принимавшей дирижабль. И действительно — наша команда работала куда лучше, более четко, быстро и организованно, чем немецкая. Через 15 часов двинулись дальше на север. Маршрут был таков: Ленинград — Архангельск — Земля Франца-Иосифа — Северная Земля — м. Челюскин — о. Диксон — м. Желания — вдоль Новой Земли на юг — Архангельск — Ленинград — Берлин.»

«...Прием на длинноволновом приемнике очень хороший, помех от пяти моторов дирижабля совершенно нет. К сожалению, этого нельзя сказать о приеме на коротких волнах. Пять моторов с общим количеством в 60 свечей зажигания создают постоянную шумовую завесу. Правда, убирая или выпуская антенну, можно было находить относительно спокойное место, но все же нужно было иметь громкость приема не ниже 6 баллов для того, чтобы обнаружить работу радиостанции.

По полученным в Москве сведениям, в дни перелета эфир кишел вызовами «Denne», на всех «возможных и невозможных» волнах. Но, за исключением тов. Ситникова (Москва, EU12 nf) никто, к сожалению, не сможет получить QSL арктического полета дирижабля «Граф Цеппелин».

На борту имеется три радиста. Круглосуточная вахта не удовлетворяет требованиям службы погоды. Несколько раз в сутки ведется одновременный прием на трех приемниках. Принимаются длиннейшие метеорологические сводки от всех главнейших радиостанций мира, а по этим сводкам 4 раза в сутки составляется подробнейшая карта погоды. Именно эта карта во время полета является решающим фактором при выборе маршрута дирижабля. Только великолепно поставленной радиометеослужбой можно объяснить те рекорды, которые были достигнуты дирижаблем «Граф Цеппелин».

Вся экспедиция длилась 104 часа. Было пройдено 13 тысяч километров.

...В 1932 году Эрнст Теодорович был назначен вторым радистом на ледокольный пароход «Александр Сибиряков».

«28 июля из Архангельска отплыл ледокол «Сибиряков», на борту которого находилась экспедиция Всесоюзного арктического института под начальством О. Ю. Шмидта. Экспедиции было дано задание пройти Великим Северным морским путем из Архангельска до Владивостока вдоль северного побережья Союза через Берингов пролив. Нужно было совершить этот путь в один навигационный период (без зимовки) и тем самым доказать возможность сквозного плавания судов в одно лето.

...Отправляясь в такую дальнюю экспедицию, нам, радистам «Сибирякова», нужно было расширить и улучшить аппаратуру ледокола. Радиооборудование его состояло: из длинноволнового передатчика «Телефункен», телефонного передатчика Маркони, обычного аварийного передатчика, работающего на аккумуляторах, и, наконец, коротковолнового передатчика. Радистов было двое — неоднократно зимовавший на полярных станциях и участник всех полярных экспедиций на ледоколе «Георгий Седов» Евгений Николаевич Гершевич и я.

Радиосвязь за время экспедиции была тяжелой. Главная причина — малочисленность радиостанций вдоль северного побережья Союза».

В числе других участников экспедиции на «Сибирякове» Э. Т. Кренкель был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

ТЕХНИКА ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЖДЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРОВ

(Окончание. Начало на стр. 10)

мостообразные RC фазовращатели обеспечивают на крайних участках 80-метрового диапазона (3500 и 3650 *кгц*) фазовую погрешность не более 1,7 электрических градусов, чему соответствует подавление нежелательной боковой полосы около — 30 *дб*. В середине диапазона и на всех остальных диапазонах теоретически достигаемое подавление лучше.

Поскольку подобный трансивер не содержит ни одного кварцевого резонатора и высокочастотного фильтра, создание его может быть доступным многим радиолюбителям. Как показала практика, постройка и налаживание фазовых возбудителей весьма несложны, а их эксплуатационная надежность достаточно высока. Например, фазовый возбудитель радиостанции UR2AO эксплуатируется более 10 лет.

Однако какие же затруднения могут возникнуть при реализации этой идеи? Первое — достигаемая стабильность задающего диапазонного гетеродина. Из нашего опыта следует, что гетеродин на частоте 3,5 *Мгц* имеет в режиме приема временную флуктуацию частоты примерно 1 *гц/мин*. Это можно считать удовлетворительным. Пока неизвестно, удастся ли сохранить эту стабильность и в режиме передачи. Второе — это стабильность подавления несущей передатчика на высоких частотах. Правда, появление интегральных диодных балансных и мостовых схем может, по-видимому, разрешить этот вопрос. Приведенная блок-схема трансивера, конечно, не является единственной. Например, сочетание в конструкциях обоих методов — супергетеродинного и прямого преобразования — может дать также весьма интересные результаты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. У. Хайвард. Прямое преобразование — незаслуженно забытый метод, «QST», 1968, № 11.
2. Е. Г. Момот. Проблемы и техника синхронного радиоприема. Связьиздат, 1960.
3. Н. А. Баев, К. П. Егоров. Основы дальней связи, Связьиздат, 1948.
4. С. Бунимович, Л. Яйленко. Техника любительской однополосной радиосвязи, издательство ДОСААФ, 1964.
5. И. А. Черняк, Б. Б. Штейн. Однополосная модуляция с помощью фазовых схем, Связьиздат, 1959.
6. Н. И. Чистяков. Пути и тенденции развития радиоприемной техники, Радиотехника, 1970, № 5.

Ученый, изобретатель, педагог



К 100-летию со дня рождения В. Ф. Миткевича

В августе нынешнего года советская научная общественность отмечает столетие со дня рождения известного советского ученого-электротехника, действительного члена Академии Наук СССР, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР Владимира Федоровича Миткевича (1872—1951).

Прекрасной, кипучей была жизнь и деятельность этого замечательного человека. 7 мая 1895 года, тогда еще молодому воспитаннику физико-математического факультета Петербургского университета, В. Ф. Миткевичу посчастливилось присутствовать на историческом докладе изобретателя радио Александра Степановича Попова, с которым он выступил на заседании Русского физико-химического общества, а затем некоторое время работать с ним в одном институте. В том же году его пригласил в качестве ассистента другой крупный ученый нашей страны М. А. Шателен, преподававший электротехнику в Горном институте. Здесь молодому физику поручили организацию электротехнической лаборатории. Как вспоминал потом Шателен, на этой работе сразу выявились исключительные способности и изобретательность В. Ф. Миткевича. Он трудился не покладая рук и не только создал прекрасную лабораторию, но и выполнил в ней свои первые исследования, принесшие ему широкую известность. Там определились и научные интересы В. Ф. Миткевича, которые он пронес через всю жизнь.

Когда в Петербурге был организован Электротехнический институт, в него перешли работать М. А. Шателен, возглавивший кафедру электротехники, и В. Ф. Миткевич. Старые друзья создали здесь ряд лабораторий по электротехнике. Однако деятельность В. Ф. Миткевича в Электротехническом была недолгой. Он покинул его в знак протеста против изгнания из института прогрессивных профессоров — М. А. Шателена и В. В. Скобельцына, выступивших против грубого произвола полиции, устраивавшей массовые избиения революционного студенчества.

В 1902 году в Петербурге создается Политехнический институт. В нем В. Ф. Миткевич работал до 1936 года. Он читал здесь лекции по теории электрических и магнитных явлений, теории переменных токов. Талантливый ученый более тридцати лет возглавлял кафедры «Физические основы электротехники» и «Переменные токи».

В 1906 году В. Ф. Миткевич защитил диссертацию о вольтовой дуге. Эта работа имела прямое отношение к радиотехнике, так как в те годы вольтову дугу стали применять в качестве нового генератора незатухающих колебаний. За эту работу в 1907 году ученый был удостоен премии имени А. С. Попова.

В. Ф. Миткевич с первых лет Советской власти весь свой талант ученого и изобретателя посвятил развитию передовой советской науки, укреплению обороноспособности нашей Родины. Он участвовал в составлении плана ГОЭЛРО, работал в Центральном электротехническом совете ВСНХ, сыгравшем большую роль в становлении советской электротехники и строительстве электрических станций и сетей, принимал активное участие в налаживании ряда промышленных электротехнических производств.

В 1918 году Владимир Ильич Ленин поручил Научно-техническому отделу при Высшем Совете Народного Хозяйства запросить мнение ведущих физиков о целесообразности организации Нижегородской радиолаборатории. В. Ф. Миткевич принял непосредственное участие в выполнении этого задания Владимира Ильича. Он горячо поддерживал идею создания в Нижнем Новгороде радиолаборатории. В том же году, как известно, Совет Народных Комиссаров утвердил «Положение о радиолаборатории с мастерской Народного Комиссариата Почт и Телеграфов», в котором говорилось, что радиолаборатория является первым этапом к организации в России Государственного социалистического радиотехнического института.

В 1921 году В. И. Ленин заинтересовался работами изобретателя В. И. Бекаури, относившимися к управлению объектами на расстоянии. Вскоре было создано Особое техническое бюро по военным изобретениям специального назначения (Остехбюро), научное руководство которым поручили В. Ф. Миткевичу. В бюро было разработано немало образцов военной техники, в том числе мины, управляемые на расстоянии. Они изготовлялись под шифром Беми (Бекаури-Миткевич) и были приняты на вооружение Красной Армии. В годы Великой Отечественной войны эти мины с помощью электромагнитных сигналов, посланных по эфиру, взрывались в глубоком тылу немецко-фашистских войск, нанося им большой урон.

Вклад Владимира Федоровича Миткевича в советскую науку, его заслуги перед Родиной поистине велики. В 1927 году он был избран членом-корреспондентом Академии Наук СССР, а в 1929 году стал академиком. В 1933 году за ценные изобретения, способствующие укреплению обороноспособности СССР, он был награжден орденом Красной Звезды. Ему присвоили звание заслуженного деятеля науки и техники. В 1943 году В. Ф. Миткевич был удостоен Государственной премии, а в 1945 году награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В 1947 году грудь ученого украсил орден Ленина. Им он был награжден в связи с 75-летием со дня рождения за многолетнюю плодотворную научную и педагогическую деятельность в области электротехники.

В. ШАМШУР

Ежегодно в последний летний месяц советские люди отмечают всенародный праздник — День Воздушного Флота СССР, славят самоотверженный труд летчиков и авиамехаников, ученых и конструкторов, всех работников авиационной промышленности и воинов авиационных частей Советских Вооруженных Сил, вносящих большой вклад в укрепление могущества Воздушного Флота нашего социалистического Отечества.

Современная авиация — это не только совершенные реактивные самолеты, летающие в любую погоду на сверхзвуковых скоростях. Их полеты были бы невозможны без широкого использования радио. Это в равной степени относится и к Гражданскому воздушному флоту и к Военно-Воздушным Силам.

На снимках, которые вы видите на вкладке, наш фотокорреспондент И. Арнев запечатлел учебные будни воинов-радистов одной из авиационных частей Советской Армии. Для того, чтобы обеспечить командира оперативной связью, нужно в считанные минуты развернуть радиостанцию. С этим отлично справляется экипаж в составе сержанта В. Соколова, рядовых Г. Бугаенко и Ю. Шойхет (фото внизу слева). Они намного перекрывают установленный норматив.

От воинов радистов требуется не только большая сноровка, но и отличное знание радиотехники, умение быстро входить в связь, с большой скоростью передавать и принимать радиограммы. Вот почему многие часы проводят в учебном классе рядовой Н. Никитин и младший сержант В. Калашников (на снимке в центре, справа), изучая устройство радиостанции.

После классных занятий проводятся тренировки в полевых условиях. На нижнем снимке, справа, вы видите членов экипажа прапорщика В. Коркишко: рядового В. Батманова, младшего сержанта С. Кудрявцева, рядовых Р. Баймурзина и В. Шеремета. На очередных тактических занятиях они показали высокое мастерство.

Об этом отличном экипаже мы публикуем здесь корреспонденцию помощника начальника политотдела авиации Московского военного округа по комсомольской работе майора Юрия Федоровича Забары.

Когда рядом друзья

Всего год назад в одну из авиационных частей прибыли для прохождения службы москвич Сергей Кудрявцев, уфимец Радик Баймурзин, харьковчанин Виктор Шеремет и ульяновец Виктор Батманов. Этим ребятам, которым исполнилось по 18—19 лет, за короткое время предстояло изучить сложную современную радиотелеграфную станцию,научиться работать на ней. Командир подразделения говорил тогда начальнику станции прапорщику Владимиру Коркишко:

— Теперь у вас новая «интернациональная бригада». Учите, воспитывайте ребят, передавайте им свой опыт. Короче, сделайте из них настоящих воинов, грамотных специалистов, мастеров своей специальности.

Владимир Коркишко улыбнулся, посмотрел на молодых солдат и ответил:

— С такими орлами мы горы свернем и звание отличного экипажа не опозорим.

И вот, первое знакомство командира с подчиненными. Владимир Коркишко коротко рассказал о себе: родом с Полтавщины, украинец, служит в части 12 лет, сейчас на сверхсрочной. Здесь же, в части, принят в партию, на последнем отчетно-выборном собрании избран в состав парткома.

О начальнике радиостанции можно было бы рассказать намного больше того, что рассказал он сам. За годы службы через его руки прошло много молодых солдат, и каждого он обучил воинской профессии. Первоклассный специалист, отличник боевой и политической подготовки, Коркишко терпеливо воспитывает молодежь, умело готовит ее к защите Родины. Были у него в экипаже и русские, и украинцы, и грузины, и узбеки. Иногда приходилось начинать их обучение, что называется, с азов. Но сплоченность коллектива, крепкая солдатская дружба и взаимопомощь всегда помогали добиваться больших успехов в учебе и службе.

Однако не следует думать, что отличные результаты в боевой и политической подготовке приходят сами собой. За ними — большой и кропотливый воинский труд. Это видно на примере службы и нынешнего состава экипажа радиостанции — экипажа многонационального, дружного и крепко спаянного.

Вот рядовой Кудрявцев. Сейчас он отличник учебы, специалист 3-го класса, готовится к сдаче на 2-й класс, спортсмен-разрядник и значкист «ВСК» (военно-спортивный комплекс). Но чтобы добиться этого, воину пришлось немало потрудиться. Правда, теоретическая и практическая подготовка на телеграфной станции Сергею давалась сравнительно легко. Быстрому освоению радиоаппаратуры способствовало и то, что его напарник, тоже механик станции, Радик Баймурзин — смышленый, толковый паренек — с первых же дней предложил помощь и совместное изучение аппаратуры. Это помогло обоим воинам, крепко сдружило их.

Однажды на учениях, когда радисты только вошли в связь, поступила команда срочно перебазировать станцию. Не теряя ни минуты, весь экипаж принялся за дело и успешно его завершил. Командир вовремя получил радиосвязь. Успех выполнения этого задания определили сплоченность, выучка, дисциплинированность воинского коллектива, где каждый старается помочь товарищу.

Вот интересный пример. Когда Виктора Батманова назначили телеграфистом, он уже через два месяца стал выполнять нормативы специалиста второго класса. В чем причина успеха? Прежде всего, конечно, в высокой личной ответственности воина за порученное дело. Но не последнюю роль сыграла здесь и помощь товарищей. Виктор Батманов сдал экзамен на «отлично», за что командир предоставил ему краткосрочный отпуск.

Экипаж прапорщика Владимира Коркишко считается лучшим в части. Он много лет удерживает звание отличного. Все члены экипажа активно участвуют в общественной жизни. Сергей Кудрявцев, например, член комсомольского бюро подразделения, редактор стенгазеты, Радик Баймурзин — агитатор и редактор боевого листка, Виктор Батманов руководит художественной самодеятельностью подразделения и сам участвует в вокально-инструментальном ансамбле «Солдаты».

В настоящее время экипаж соревнуется за достойную встречу 50-летия СССР. Он взял на себя высокие социалистические обязательства и с честью их выполняет.

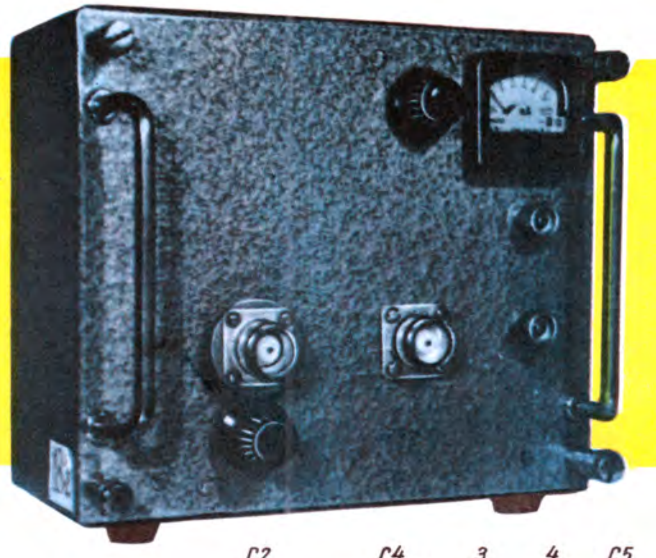
Майор Ю. ЗАБАРА

18 АВГУСТА —
ДЕНЬ ВОЗДУШНОГО ФЛОТА СССР

ТАК СЛУЖАТ РАДИСТЫ







Передатчик на 1215 Мгц

Инж. А. АМЕНИЦКИЙ (RA3AAV),
Ю. СМОЛЬЯНИНОВ (RA3AEK)

А-А (повернуто)

Б-Б (повернуто)

В-В (повернуто)

УЗЕЛ Г

Отогнуть

4 отв. ф3

КВ и УКВ

Ранее на страницах журнала «Радио» было опубликовано несколько описаний конструкций передатчиков на 1215—1300 *Мгц*, выполненных по схеме автогенераторов. Однако для того, чтобы получить хорошие результаты, необходимо иметь более стабильный многокаскадный передатчик, желательно с кварцевой стабилизацией.

При конструировании такого передатчика авторы старались по возможности свести к минимуму токарные работы, которые зачастую являются для радиолюбителей препятствием при изготовлении подобных конструкций. Передатчик выполнен в виде приставки к уже имеющемуся передатчику на 430 *Мгц*. Его можно выполнить и в виде самостоятельной конструкции, изготовив отдельный возбудитель.

Передатчик-приставка состоит из утроителя частоты и выходного каскада (см. рисунок в тексте). Оба каскада собраны по схеме с заземленной сеткой, что обеспечивает бо́льшую устойчивость работы. Сигнал со средней частотой 432 *Мгц* подается на катод лампы *Л1*. В анодную цепь этой лампы включен коаксиальный резонатор, настроенный на частоту 1296 *Мгц*. Далее с помощью петли связи *L1* через конденсатор *C7* напряжение поступает на катод лампы усилителя *Л2*. После усиления сигнал со второго коаксиального резонатора с помощью петли связи *L2* подается в антенну.

Конструкция утроителя и усилителя мощности одинакова. Они выполнены в виде двух узлов (см. 2-ю стр. вкладки): коаксиального резонатора, состоящего из корпуса *5* квадратного сечения и центрального стержня *6*, и катодного корпуса *2*, разделенных перегородкой *3*. Корпус *5* припаивают к перегородке *3*, а катодный корпус *2* крепят к ней винтами. Перегородка является одной из пластин конденсатора *C3* или *C9*. Вторая пластина *4* конденсатора одновременно служит для крепления сеточного цилиндра лампы. Пластины конденсаторов *C3* и *C9* изолированы друг от друга пластиной из слюды толщиной 0,1 *мм*. При этом емкость конденсаторов получается приблизительно равной 100 *пф*.

Четвертьволновые коаксиальные резонаторы, нагруженные емкостью лампы, оказываются слишком короткими (около 30 *мм*), поэтому в них очень трудно разместить петлю связи и орган настройки. В конструкции применен полуволновый коаксиальный резонатор с емкостными нагрузками на концах. Одной емкостной нагрузкой является емкость анод — сетка лампы (около 2 *пф*), а другой — конденсатор *C6* (или *C12*), который одновременно служит органом настройки резонатора. В таких резонаторах пучность тока расположена примерно в середине резонатора при условии, что емкость лампы и емкость конденсатора примерно одинаковы, поэтому петли связи расположены около середины резонаторов.

Центральный стержень *6* коаксиального резонатора центрируется с помощью фторопластовой стойки *17*, которую крепят к боковым стенкам корпуса *5* четырьмя винтами М3. Резонаторы закрывают крышками *18*, которые крепят к корпусу резонаторов и к перегородке винтами М2.

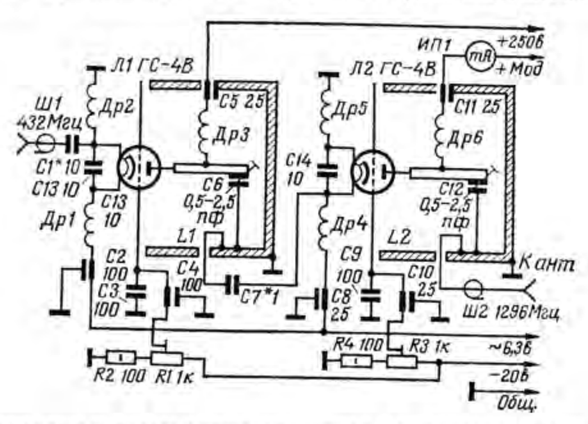
Дроссели *Др1* и *Др2* имеют по 10 витков посеребренного провода 0,4 *мм*, намотанных на каркасах диаметром 6 *мм*. Дроссели *Др3* — *Др6* содержат по 4 витка посеребренного провода 3 *мм*, намотанных на каркасах диаметром 3 *мм*.

Конденсаторы *C1*, *C7* и петли связи *L1*, *L2* подбирают при настройке.

Особое внимание следует уделить изготовлению подстроечных конденсаторов *C6* и *C12*. В конструкции авторов для устранения люфта роторы конденсаторов вращаются в цанге от цилиндрических подстроечных конденсаторов. На поверхность подвижных пластин конденсаторов *C6* и *C12* необходимо наклеить слюду во избежание короткого замыкания.

При сборке резонаторов тщательно пропаивают места стыков торцевой крышки резонатора *7* с корпусом *5* и корпуса с перегородкой *3*. После пайки резонаторы желательно посеребрить.

Связь между утроителем и усилителем осуществляется при помощи линии передачи *9*. Для более легкой



стыковки и расстыковки утроителя и усилителя служит упругое кольцо *10*.

Связь с антенной можно регулировать в широких пределах, вращая корпус разъема *14* (*Ш2*) во втулке *16*.

Режим работы каскадов подбирают с помощью резисторов *R1* и *R3*. Следует отметить, что утроитель критичен к величине напряжения сеточного смещения.

При сильной связи утроителя с усилителем передатчик может самовозбуждаться. Самовозбуждение легко устранить, подбирая площадь петли *L1* и емкость конденсатора *C7*. Если окажется, что напряжение возбуждения мало, надо изменить схему входа, включив вместо конденсатора *C1* катушку индуктивности. Вместе с емкостями монтажа она образует П-контур, настроенный на частоту 432 *Мгц*. Эта катушка — бескаркасная, она имеет диаметр 10 *мм* и намотана проводом диаметром 1 *мм*.

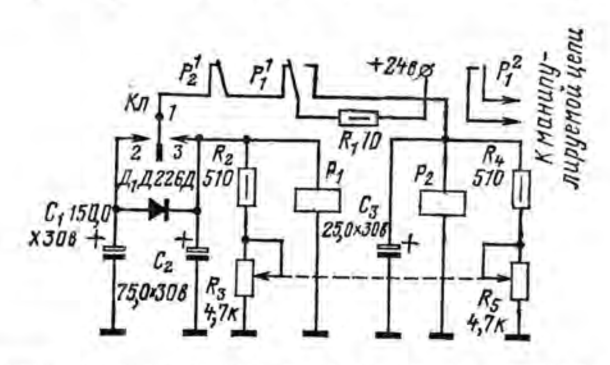
Передатчик работает очень устойчиво. Его выходная мощность около 3 *вт*. Анодный ток выходного каскада при напряжении 250 *в* составляет 25 *ма*.

1 — крышка катодного корпуса, 2 шт., латунь толщиной 1 *мм*; 2 — катодный корпус, 2 шт., латунь толщиной 1 *мм*; 3 — перегородка, 2 шт., латунь толщиной 1 *мм*; 4 — пластина конденсатора *C3*, *C9*, 2 шт., латунь толщиной 0,8 *мм*; 5 — корпус резонатора, 2 шт., латунь толщиной 1 *мм*; 6 — стержень резонатора, 2 шт., латунь диаметром 10 *мм*; 7 — крышка резонатора торцевая, 2 шт., латунь толщиной 1 *мм*; 8 — вкладыш, 2 шт., фторопласт толщиной 2 *мм*; 9—линия передачи, 1 шт., латунь толщиной 2 *мм*; 10 — кольцо разрезное, 1 шт., латунь толщиной 0,5 *мм*; 11 — хомут катодный, 2 шт., латунь толщиной 0,8 *мм*; 12 — держатель проходных конденсаторов, 6 шт., латунь толщиной 1 *мм*; 13 — хомут накального вывода, 2 шт., латунь толщиной 0,5 *мм*; 14 — корпус разъема *Ш2*, 1 шт., латунь; 15 — хомут фиксации разъема *Ш2*, 1 шт., латунь толщиной 1 *мм*; 16 — втулка, 1 шт., латунь; 17 — опора стержня резонатора, 2 шт., фторопласт толщиной 8 *мм*; 18 — крышка резонатора, 2 шт., латунь толщиной 1 *мм*; 19 — передняя панель, 1 шт., дюралюминий толщиной 2,5 *мм*; 20 — винт М2,5, 8 шт; 21 — шайба, 8 шт., латунь, 22 — шайба, 8 шт., слюда толщиной 0,3 *мм*; 23 — прокладка, 2 шт., слюда толщиной 0,1 *мм*; 24 — цанга, 2 шт., латунь.

ПРОСТОЙ ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ

Телеграфный ключ, схема которого приведена на рисунке, несмотря на свою простоту отличается достаточно высоким качеством работы.

При замыкании контактов *1*, *3* манипулятора *Кл* происходит заряд конденсатора C_2 по цепи: резистор R_1 — контакты реле P_1^1 и P_2^1 — контакты манипулятора *1*, *3*. Реле P_1 срабатывает, при этом разрывается цепь заряда конденсатора C_2 и подается питание на реле P_2. В течение некоторого времени реле P_1 питается током разряда конденсатора C_2, в этот момент происходит формирование точки. По окончании разряда конденсатора C_2 реле P_1 отпускает, снимая питание с реле P_2. Подача точки заканчивается, и начинается формирование паузы, так как реле P_2 питается током разряда конденсатора C_3. При этом контакты P_2^1 разомкнуты. Длительность паузы определяется суммой времени разряда конденсатора C_3 через обмотку реле P_2, времени отпускания реле P_2 и времени срабатывания реле P_1, поэтому конденсатор C_3 имеет меньшую емкость, чем C_2. При величинах емкости, указанных на схеме, длительность паузы равна длительности точки. После разряда конденсатора C_3 через обмотку реле P_2 контакты P_2^1 замыкаются. Если манипулятор находится в прежнем положении, то весь цикл повторяется.



При замыкании контактов *1*, *2* манипулятора параллельно конденсатору C_2 через разделительный диод $Д_1$ подключается конденсатор C_1, причем должно выполняться условие $C_1+C_2=3C_2$, и происходят те же процессы с той лишь разницей, что длительность посылки получается в три раза большей — формируются тире.

При помощи сдвоенного переменного резистора R_3, R_5 можно изменять скорость работы в пределах от 65 до 150 знаков в минуту.

В качестве P_1 и P_2 применены реле РЭС-6, паспорт РФ0.452.102. Конденсаторы C_1, C_2 и C_3 набраны из конденсаторов типов ЭГЦ и ЭМ на рабочее напряжение не менее 25 *в*. Сопротивление резистора R_1 некритично и может составлять 5—20 *ом*.

Потребляемый от источника питания ток равен 50 *ма*.

А. ТРИФОНОВ

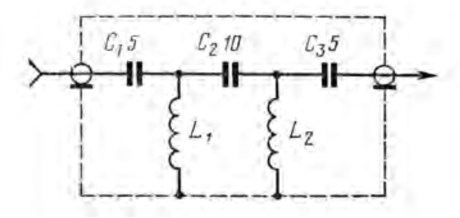
Ленинград

О БОРЬБЕ С ПОМЕХАМИ ТЕЛЕВИДЕНИЮ

В некоторых случаях любительская радиостанция может стать источником помех приему телевидения. В устранении таких помех автор (в связи с переменой мест жительства) накопил определенный опыт.

Прежде всего, следует подчеркнуть, что борьба с помехами должна начинаться еще до выхода в эфир — при конструировании передатчика. Это значит, что конструктору следует обратить особое внимание на тщательность экранировки всех высокочастотных элементов передатчика, а также развязке по высокой частоте проводов питания. Следующим требованием, предъявляемым к конструкции, является устранение всякого рода паразитных возбуждений. И, наконец, последнее требование — установка на выходе передатчика фильтра, настроенного на частоту местного телевизионного канала, а при наличии нескольких каналов — на частоту того канала, в который непосредственно попадает та или иная гармоника сигнала передатчика. В качестве такого фильтра очень эффективно работает четвертьволновый отрезок коаксиального кабеля, разомкнутый на конце.

Однако в большинстве случаев помехи телевидению возникают вследствие воздействия на вход телевизора основного сигнала передатчика, лежащего, как известно, далеко в стороне от частоты телевизионного канала. Такому виду помехи прежде всего подвержены телевизоры наиболее ранних выпусков. К ним относятся телевизоры КВН-49, «Ленинград», «Авангард» и ряд других. Вход таких телевизоров не обладает частотной избирательностью, так как построен по апериодической схеме. Сигнал любительского передатчика вызывает смещение рабочей точки лампы входного каскада такого телевизора, что приводит к искажениям звука и изображения, а также к прослушиванию работы любительского передатчика.



Радикальным решением вопроса в данном случае является включение на вход телевизора фильтра верхних частот с частотой среза 35—40 *Мгц*. На рисунке показана схема простого фильтра, который был подключен к двенадцати телевизорам старых типов и полностью устранил помехи. Фильтр размещен в коробке, спаянной из белой жести, с разъемами по обеим сторонам и включен в фидерную линию.

Катушки L_1 и L_2 — бескаркасные, содержат по 6 витков провода ПЭВ-1 0,51. Их диаметр равен 6 *мм*, длина — 10 *мм*.

Фильтр верхних частот может оказаться полезным и для телевизоров более поздних выпусков, хотя

и имеющих ПТП или ПТК на входе, но находящихся в непосредственной близости от передающей антенны любительской радиостанции. Включение такого фильтра улучшает отношение полезного сигнала к помехе и устраняет влияние переходных процессов в трактах телевизора под действием системы АРУ.

Телевизоры последних выпусков (УНТ-47/59) обычно не подвержены помехам, хотя некоторые образцы (в силу, очевидно, технологических причин) иногда доставляют неприятности своим владельцам и соседним радиолюбителям. Наиболее типичным случаем, с которым четырежды пришлось сталкиваться автору, явилась помеха звуковому сопровождению (при работе на любом из любительских диапазонов) при совершенно нормальном изображении. После ряда экспериментов было установлено, что помеха проникает непосредственно на вход усилителя НЧ телевизора по цепи обратной связи, а звуковые катушки громкоговорителей выполняют роль магнитных антенн. Помеха была полностью устранена включением конденсатора емкостью 3300 *пф* между катодом триода лампы 6Ф5П ($Л_{203}$) и общим проводом. При этом качество звука совершенно не изменилось.

Возможно, на практике встречаются и другие случаи, которые удается решить тем или иным способом. Было бы желательно, чтобы радиолюбители поделились своим опытом устранения помех.

С. БУНИМОВИЧ (UB5UN)

г. Киев

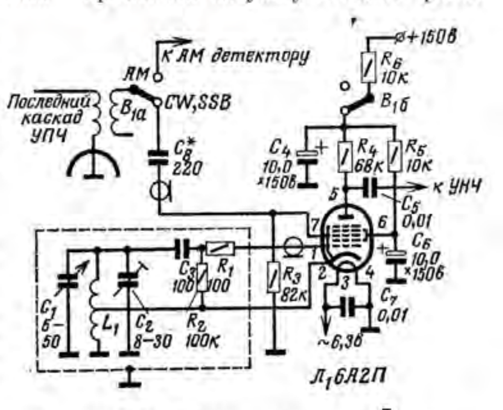
SSB ДЕТЕКТОР

Детектор смесительного типа для приема SSB и CW сигналов, схема которого приведена на рисунке, испытывался в течение трех лет и показал хорошие результаты. Он неоднократно применялся как в приемниках промышленного производства, так и в любительских конструкциях, имеющих различные промежуточные частоты.

При изготовлении детектора необходимо обратить особое внимание на качество деталей, монтаж и экранировку контура. Следует заметить, что для использования в таком детекторе лампа 6А7 непригодна, так как у нее гептодная сетка соединена с экраном.

Конденсаторы C_4 и C_6 могут иметь емкость от 5 до 10 *мкф*, емкость конденсатора C_8 обычно лежит в пределах 51—220 *пф* и подбирается в процессе настройки.

В качестве катушки L_1 можно применить катушку готового фильтра ПЧ. Отвод — от одной трети витков, считая от нижнего (по схеме) вывода.



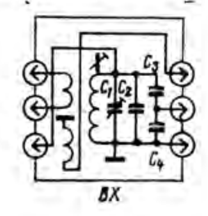
Д. КИЛЬЯНОВ (RB5IAZ), Н. ФЕДОРИ (UB5-073-557)

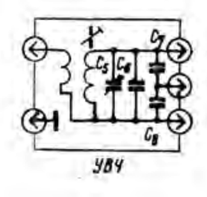
г. Донецк

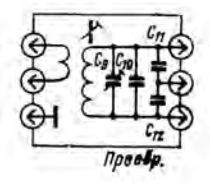
ПЕРЕСТРОЙКА ПРИЕМНИКА Р-250 НА ДИАПАЗОН 10 М

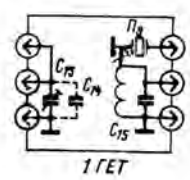
На многих любительских радиостанциях имеются связные приемники типа Р-250, в которых отсутствует диапазон 10 *м*. Путем несложной переделки этот диапазон можно получить простой заменой контурных конденсаторов и кварца в гетеродине на *XII* поддиапазоне приемника (23,5—25,5 *Мгц*); при этом перемотки контурных катушек не требуется. В зависимости от наличия кварцев можно получить диапазон 28—30 либо 27,5—29,5 *Мгц*. Для первого случая применимы кварцы с частотами 26,5; 13,25; 8,833 и 6,625 *Мгц*, для второго — 26; 13, 8,666 и 6,5 *Мгц*.

Схема контуров приемника, подвергаемых переделке, показана на рисунке.









Конденсаторы должны иметь следующие емкости: C_2 — 15 (24), C_3, C_4 — 30 (36), C_6 — 10 (36), C_7, C_8 — 30 (36), C_{10} — 10 (24), C_{11}, C_{12} — 30 (36), C_{14} — исключается (10), C_{15} — 10 (15) *пф* (в скобках указаны величины емкостей до переделки). В некоторых экземплярах приемников подстроечный конденсатор C_{13} зашунтирован резистором. Этот резистор следует исключить.

Для настройки приемника необходим высокочастотный ламповый вольтметр и ГСС. Сначала настраивают контур гетеродина по максимуму высокочастотного напряжения на гетеродинной сетке смесителя (5 ножка лампы 6А7), затем подстроечным конденсатором C_{13} устанавливают напряжение гетеродина на сетке смесителя в пределах 0,7—1,5 *в*. Для получения достаточного напряжения при использовании кварца с частотой 6,5 *Мгц* подстроечный конденсатор C_{13} пришлось исключить.

После настройки гетеродина все остальные контуры настраивают обычным способом: на нижней частоте диапазона — сердечниками катушек индуктивности, на верхней — подстроечными конденсаторами.

После настройки желательно проверить приемник по внешнему кварцевому калибратору с целью определения систематической погрешности в установке частоты.

Чувствительность приемника после перестройки имеет практически ту же величину, что и до нее.

Инж. В. МАКАРОВ (UV3TC)

г. Горький



СОРЕВНОВАНИЯ

■ Соревнования LZ DX CONTEST будут проходить 3 сентября с 00.00 GMT до 12.00 GMT на всех КВ диапазонах CW и SSB одновременно. Смешанные связи не разрешаются. Общий вызов «CQ LZ TEST». Участники обмениваются контрольными номерами, состоящими из RST (RS) и порядкового номера связи. На каждом диапазоне с одним корреспондентом можно провести только одну связь. В соревнованиях могут принять участие радиостанции с одним или несколькими операторами и наблюдатели.

Очки начисляются: за связь внутри континента — 1 очко, между континентами — 3 очка, с LZ станциями — 5 очков. За QSO внутри страны (территории) очки не начисляются, но они засчитываются для множителя.

Подсчет очков: сумма очков за связи на одном диапазоне умножается на количество стран, с которыми установлены QSO. Результаты по диапазонам суммируются. При подведении итогов будут засчитываться связи только с теми корреспондентами, которые прислали отчеты.

Наблюдателям, принявшим позывные обоих корреспондентов и один контрольный номер, начисляется 1 очко, а при приеме двух контрольных номеров — 3 очка. Итоговым результатом является сумма набранных очков.

Победители будут определяться по каждой стране, континенту, а также среди всех участников соревнований (отдельно по CW и SSB среди радиостанций с одним и несколькими операторами).

Отчеты направлять в ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля не позднее 20 сентября.

■ Соревнования WAE DX CONTEST (телефонный тур) будут проводиться с 00.00 GMT 9 сентября до 24.00 GMT 10 сентября. Условия соревнований аналогичны телеграфному туру (см. «Радио», № 7, 1972 г.). Разница лишь в том, что участники обмениваются контрольными номерами, состоящими из RS и порядкового номера связи. В тех случаях, когда порядковый номер связи превышает 999, для него отводятся 4 цифры (1000, 1001...2450 и т. д.).

Отчет высылается в ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля не позднее 5 октября.

■ Соревнования SAC CONTEST будут проходить с 15.00 GMT 16 сентября до 18.00 GMT 17 сентября (телеграфный тур) и с 15.00 GMT 23 сентября до 18.00 GMT 24 сентября (телефонный тур) на всех КВ диапазонах. Контрольные номера состоят из RST (RS) и номера связи. За каждое QSO со скандинавской станцией начисляется одно очко. Повторные связи разрешаются только на разных диапазонах. Каждая территория Скандинавии (LA, JX, JW, OH, OH0 (Аландские о-ва), OX, OY, OZ, SM-SK-SL) дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам.

В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет среди радиостанций с одним или несколькими операторами.

Отчет следует прислать в ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля не позднее 5 октября.

■ Подведены итоги телеграфных и телефонных соревнований WAE DX CONTEST 1971 года. В телеграфном туре среди советских спортсменов лучшие результаты показали: в группе радиостанций с одним оператором — UP2NK (158641 очко, 3-е место в Европе), UV9CU (202240 очков, 6-е место среди неевропейских участников и 1-е место на континенте), UA9WS (192192 очка, 7-е место среди неевропейских участников), UA9BL (188208 очков) и UL7BG (183443 очка).

Среди коллективных радиостанций: UK2WAF (97850 очков) — 3-е место в Европе, UK9ABA (382956 очков) — 1-е и UK9AAK (117180 очков) — 3-е место среди неевропейских участников. Следует отметить, что коллектив UK9ABA достиг лучшего результата в мире, опередив на 124696 очков операторов югославской радиостанции YU1AFQ, которые заняли 1-е место в Европе и 2-е в мире.

По отдельным территориям у нас лидировали: UW3UO (541145 293-344-85) *, UB5TQ (13770-157-13-84), UC2RO (3874-78-71-26), UO5GS (27654-251-168-66), UP2NK (158641-394-817-131), UR2QD (3440-86-0-40), UV9CU (202240-663-617-158), UD6BW (676-32-20-13), UF6DA (22268-156-137-76), UH8BO (11640-146-145-40), UI8AI (2700-90-30), UJ8AB (8976-119-85-44), UL7BG (183443-689-650-137).

В телефонном туре UA1DZ (124396 очков) — занял 9-е место в Европе, а UA9BE (466101 очко) и UW9WR (325674 очка) заняли 2-е и 4-е места среди неевропейских участников. Среди коллективных радиостанций 2-е место в Европе заняли операторы UK2FAA (402732 очка), а 2-е и 3-е места UK9CAF (393648 очков) и UK9AAN (381602 очка) — из числа неевропейских участников.

По отдельным территориям среди советских спортсменов лидерами стали: UA1DZ (124396-525-383-137), UT5DL (23305-128-167-79), UO5BZ (450-30-0-15), UP2MC (4309-53-86-31), UQ2HO (1071-51-0-21), UA9BE (466101-1318-1229-183), UH8BO (18860-209-201-46), UL7YR (22466-240-238-47), UM8FM (663-28-23-13).

Лучшие результаты показали команды радиостанций: UK9AAN (381602-1185-1073-169), UK5MAF (354160-694-1170-190), UP2OO (293656-798-764-188), UK2BBB (287828-762-769-188), UK3SAB (159872-613-636-128).

* В скобках после позывного указаны — количество очков, число QSO, QTC и множитель.

С кем вы работаете

На 20-метровом диапазоне часто можно услышать позывной UW9WR. Это — уфимский радиолюбитель Виталий Давыдов, который в основном работает SSB, но не забывает и телеграф.

Что привело Виталия на короткие волны? В начале он увлекался конструированием радиоаппаратуры, но, побывав однажды у В. Радашкевича — UW9WM (ex UA3AXU) и став свидетелем его «путешествий по эфиру», он решил, что обязательно будет иметь собственный приемопередатчик.

Виталий окончил курсы радиотелеграфистов в Уфимском республиканском радиоклубе ДОСААФ, изучил телеграфную азбуку и правила радиосвязи. Полученные знания вскоре пригодились ему во время службы в рядах Советской Армии. После демобилизации, в 1964 году, В. Давыдов получил свой первый позывной — UA9WHG и начал работать на УКВ диапазонах. Через год его новый позывной UW9WR можно было услышать и на коротких волнах.

Одним из первых в Башкирии В. Давыдов освоил работу на SSB. Виталий часто участвует в соревнованиях, за успехи в которых им получены дипломы — CQ WW WPX, CQ WW DX, WAE, CQ-M, HK DX, LABRE. Он был одним из операторов UA9KWA, которая завоевала первое место в соревнованиях WAE CONTEST в 1969 году, и на станции UK9WAA, занявшей второе место в CQ-M 1971 года. Выступая в личном зачете в соревнованиях WAE прошлого года, он был вторым среди неевропейских участников.

На Всесоюзных радиотелефонных соревнованиях этого года В. Давыдову удалось за восемь часов установить 470 QSO.

В. Давыдову присвоено звание мастера спорта СССР.

Зная, что залогом спортивного успеха является хорошее техническое оснащение, В. Давыдов непрестанно совершенствует свою радиостанцию. Взяв за основу схему популярного трансивера ДЛ69 — ленинградцев Г. Джунковского и Я. Лаповка, Виталий внес в нее свои дополнения и изменения. Антенну он использует собственной конструкции — многоэлементную, в которой сочетаются простота изготовления, надежность в эксплуатации и высокие электрические параметры. На одной траверсе его антенны располагаются: три элемента для диапазона 20 *м*, три элемента для 14 *м* и пять элементов для 10 *м*. На 40 и 80 метрах он использует антенну INVERTED VEE.

В. Давыдов принимает активное участие в общественной жизни республиканского радиоклуба ДОСААФ. Он член ФРС Башкирской АССР, общественный контролер, член штаба по борьбе с радиохулиганством. В первичной организации ДОСААФ он является активным пропагандистом военно-технических видов спорта. Дома вместе с ним на радиостанции работает и его жена Лилия, которая имеет позывной RA9WAW.

Ю. ЖОМОВ (UA3FG)
Фото В. ВЯЛКОВА

УКВ. Где! Что! Когда!

144 *Мгц*

«АВРОРА»

Весной и в начале лета этого года было сравнительно мало возможностей для проведения дальних связей. Слабое прохождение в апреле позволило ультракоротковолновикам провести лишь единичные связи. Так UR2QB установил QSO с SM3AZV, UR2EQ — с OH9RH, LA1K и UK1BDR, а UR2BU слышал норвежский УКВ маяк LA2VHF (146, 200 *Мгц*).

E_C-ПРОХОЖДЕНИЕ

Известный французский ультракоротковолновик F5SE из г. Реймса сообщает, что ночью 5 апреля с 00.45 до 01.45 *мск* в Западной и Южной Европе наблюдалось E_C-прохождение. F1BQO в это время сумел связаться с итальянской станцией I3PFR, которую также слышали F1BJR и PA0SSB. Последний использовал комнатную антенну «диполь». Сигналы I3PFR были очень сильными — S9+++. Кроме того, F1BQO слышал югославскую станцию YU3TVD, но связь, к сожалению, не удалась. Интересно, что QSO F1BQO — I3PFR было проведено на маломощной радиостанции: мощность передатчика I3PFR была всего 1 *вт*, антенна 4-элементный «волновой канал».

По сообщению DK5CU, 17 апреля было еще одно E_C-прохождение: с 15.00 до 16.00 *мск* он слышал целый ряд вещательных УКВ станций, работавших на 90—100 *Мгц* и удаленных более чем за 1000 *км*.

430 *Мгц*

На этом диапазоне эстонские ультракоротковолновики работают теперь более регулярно, так как в первый вторник каждого месяца они все участвуют в контесте активности, который проводится в Эстонии с 1 марта этого года. Наиболее активны UR2HD UR2CB, UR2DZ, UR2CQ, UR2EQ, UR2QB, UR2NM и другие.

11 апреля на 430 *Мгц* провели QSO DK1KO и DK2UO, QRB 400 *км*, последний работал также с голландской станцией PA0EZ.

ХРОНИКА

■ Начальник коллективной станции UK0SAG г. Ангарска — А. Арслантаев пишет: «Сейчас в Иркутской области в диапазоне 144 *Мгц* работают только 8 человек, но к концу года, мы надеемся, будет не менее 25. Уже сегодня на этом диапазоне активно работают UK0SAG, UW0SB, RA0SBG и UA0SAY. Каждую субботу в 10.00 по местному времени они выходят в эфир. Операторам UK0SAG удалось провести QSO с UA0SAZ из Иркутска. Они пытаются связаться с находящейся в 250 *км* от них радиостанцией UA0TO. Антенна UK0SAG 9-элементный, а у остальных 3—5-элементные «волновые каналы».

■ По-прежнему каждый вечер с 21.00 до 22.00 *мск* группа ультракоротковолновиков из Саратова, Балаково и Вольска — RA4CAR, UA4CAW, UA4CAV, UA4CAY и UA4CAJ встречаются в эфире. Первый из них проводит эксперименты с различными антеннами.

■ 1 апреля проводились соревнования ультракоротковолновиков Урала. По словам UV9EI, недостатком их было то, что большинство станций работали с кварцевой стабилизацией на одной и той же частоте, из-за чего помехи были неизбежны. Советуем им в качестве возбудителей применять перестраиваемые кварцевые генераторы, позволяющие в достаточной степени изменять рабочую частоту радиостанции. Можно рекомендовать генератор, предложенный UR2DZ (см. «Радио», 1971, № 11).

■ 22—23 апреля в Эстонии проходили соревнования ультракоротковолновиков, посвященные памяти Ю. Гагарина. Кроме эстонских спортсменов, в них участвовали радиолюбители Латвии, Литвы, Ленинградской и Псковской областей.

КАРЛ КАЛЛЕМАА (UR2BU)

ОСНОВНЫЕ МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

Название метеорного потока	Активность		Направление и время (местное)			
	максимум	продолжительность	N—S	NW—SE	E—W	SW—NE
Квадрантиды	3 января	1—5 января	—	03.00—08.00	08.00—09.00	09.00—14.00
Кигниды	17 января		—	06.00—11.00	11.00—13.00	13.00—18.00
Ауригиды	—	5—10 февраля	—	14.00—17.30	—	21.30—01.00
Боэтиды	—	10—12 марта	23.30—00 30	03.30—05.30	02.30—03.30	00.30—02.30
Виргиниды	20 марта	5 марта—2 апреля	21.30—23.00	20.00—21.30	—	03.00—04.30
Лириды	21 апреля	19—23 апреля	02.30—05.30	23.30—01.00	—	07.00—08.30
Аквариды	4 мая	1—6 мая	—	08.30—10.00	06.30—08.30	05.00—06.30
Геркулиды	—	11—24 мая	21.00—23.00 01.00—03.00	20.00—21.30	—	03.00—04.30
Цетиды	19 мая	19—21 мая	—	11.00—12.30	09.00—11.00	07.30—09.00
Пегасиды	30 мая		03.00—04.30 06.30—08.00	01.30—03.00	—	08.00—09.30
Скорпиды	—	2—17 июня	—	01.00	23.00—24.00	22.00
Ариетиды	7 июня	2—14 июня	06.00—08.00 11.00—13.00	—	—	—
Персеиды	5 июня	4—6 июня	08.00—10.00	—	—	—
Тауриды	28 июня	4 июня—5 июля	07.00—09.09 13.00—15.00	11.30—13.00	10.30—11.30	09.00—10.30
Аквариды	29 июля	26—31 июля	—	03.30—05.00	01.00—03.00	00.00—01.00
Каприкорниды	1 августа	15 июля—20 августа	—	01.00—02.00	23.00—01.00	22.00—23.00
Дракониды	—	21—23 августа	—	15.00—18.30	18.30—23.30	23.30—03.00
Дракониды	—	21—31 августа	—	13.00—16.30	16.30—21.30	21.30—01.00
Персеиды	12 августа	21 июля -- 14 августа	—	23.30—03.00	03.00—08.00	08.00—11.30
Кигниды	20 августа	10—20 августа	—	17.00—19.30	21.30	22.30—02.00
Персеиды	—	7—15 сентября	—	00.30—02.00	—	07.00—08.30
Ауригиды	22 сентября		—	00.30—02.00	—	07.00—08.30
Квадрантиды	2 октября		—	09.00—14.00	14.00—15.00	15.00—20.00
Джакобиниды	9 октября		—	11.00—16.00	16.00—17.00	17.00—22.00
Ариетиды	—	12—23 октября	21.30—23.30 02.30—04.30	—	—	—
Орионоиды	20 октября	18—23 октября	00.00—02.00	04.30—06.00	03.30—04.30	02.00—03.30
Тауриды	5 и 10 ноября	26 октября—16 ноября	21.00—23.00 03.00—05.00	01.30—03.00	00.30—01.30	23.00—00.30
Андромедиды	14 ноября	14—30 ноября	—	16.00—20.00	—	23.00—03.00
Леониды	16 ноября	14—18 ноября	03.00—05.00 08.00—10.00	—	—	—
Геминиды	13 декабря	10—14 декабря	00.30—03.30	21.30—23.00	—	05.00—06.30
Урсиды	22 декабря	17—24 декабря	—	—	21.30—15.30	—

Примечание: двумя линиями подчеркнуты потоки наиболее устойчивые, одной — средней устойчивости. Время некоторых потоков может несколько изменяться.



АВТОМАТИЧЕСКИЙ РАДИОПЕЛЕНГАТОР СО СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМОЙ

А. ПАРТИН (UV9CR)

Автоматические радиопеленгаторы со следящей системой широко используются в авиации в качестве радиокомпасов. К ним относятся, например, радиокомпасы АРК-5, АРК-9.

В автоматическом радиопеленгаторе с непосредственным отсчетом пеленга либо курсового угла радиостанции (рис. 1), то есть угла между направлением на пеленгуемую радиостанцию и продольной осью самолета или вертолета, управляющий сигнал образуется при отклонении максимума диаграммы направленности антенны от направления на радиостанцию. Этот сигнал воздействует на следящую систему, которая вращает рамочную антенну до тех пор, пока она не окажется в положении пеленга; при этом управляющий сигнал уменьшается до нуля и вращение антенны прекращается.

Зная курсовой угол радиостанции *КУР* (рис. 1) и магнитный курс *МК* полета самолета, легко найти истинный пеленг самолета *ИПС*, то есть ту линию, проведенную на карте из местонахождения радиостанции, на которой в момент отсчета находился самолет.

$$ИПС = 360° - ИПР,$$

где *ИПР* — истинный пеленг радиостанции.

$$ИПР = ИК + КУР,$$

где *ИК* — истинный курс самолета, равный углу между северным направлением истинного меридиана $C_и$ и продольной осью самолета.

$$ИК = МК \pm \Delta M,$$

где *МК* — магнитный курс самолета, равный углу между северным направлением магнитного меридиана $C_м$ и продольной осью самолета; ΔM — магнитное склонение, равное углу между северным направлением истинного и магнитного меридианов. На рис. 1 магнитное склонение показано со знаком минус.

Рис. 1. Пеленги радиостанции и самолета: $C_и$ — истинный меридиан, $C_м$ — магнитный меридиан, МК — магнитный курс, ИК — истинный курс, КУР — курсовой угол радиостанции, МПР — магнитный пеленг радиостанции, ИПС — истинный пеленг самолета, ΔM — магнитное склонение.

На рис. 2 приведена упрощенная схема соединения ненаправленной антенны *Ан1* с рамочной антенной *Ан2*, позволяющая получить их общую диаграмму направленности с одним максимумом. Такое сочетание антенн получило название кардиоидной антенны.

В том случае, когда э. д. с. рамочной и ненаправленной антенн равны и совпадают по фазе, суммарная диаграмма направленности будет иметь форму кардиоиды. На рис. 2 знаком «+» показаны области, когда фазы э. д. с. антенн *Ан1* и *Ан2* совпадают, а знаком «—» — отличаются на 180°. Достаточно сложить векторы э. д. с. обеих антенн, чтобы получилась кардиоида. В тех областях, где фазы э. д. с. *Ан1* и *Ан2* совпадают, векторы складываются, а где различаются на 180° — вычитаются. Так, вектор *ОА* равен сумме векторов 0—1 и 0—2. Вектор *ОВ* кардиоиды равен вектору ненаправленной антенны *Ан1*. А суммарный вектор в направлении, обратном распространению радиоволны ($\varphi = 180°$), будет равен нулю, так как векторы антенн *Ан1* и *Ан2* равны, но отличаются по фазе на 180°.

Блок-схема радиокомпаса показана на рис. 3. Сигнал пеленгуемой радиостанции, принятый рамочной антенной *Ан2*, после предварительного усиления и сдвига фазы на 90°, поступает в коммутатор фазы и далее в приемник, куда поступает и сигнал той же радиостанции, но принятый на ненаправленную антенну *Ан1*. В приемнике происходит сложение э. д. с. принятых сигналов.

Коммутатор фазы под воздействием напряжения низкой частоты генератора коммутации (обычно 50—60 *гц*) периодически изменяет фазу усиленного напряжения рамочной антенны на 180°. В результате диаграмма направленности антенны периодически, через каждую половину периода частоты коммутации, поворачивается на 180°. Результирующее напряжение, действующее на входе приемника, получается модулированным по амплитуде с частотой коммутации. Глубина модуляции тем больше, чем больше отклонение рамочной антенны от нулевого положения.

На рис. 4 изображены временные диаграммы напряжений в основных цепях радиопеленгатора. Когда рамочная антенна находится в положении нулевого приема (минимум приема) модуляция отсутствует. При других ее положениях на выходе приемника возникает напряжение частоты коммутации, которое подается на устройство, управляющее двигателем вращения рамочной антенны. Управляющее устройство автоматически устанавливает рамочную антенну так, чтобы минимум приема, соответствующий ее нулевому положению, совпадал с направлением на пеленгуемую радиостанцию. С осью рамочной антенны механически связан сельсин-датчик, который ди-

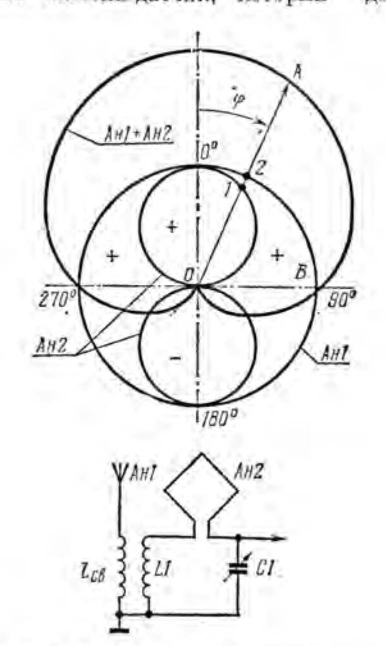


Рис. 2. Кардиоидная антенна и ее диаграмма направленности.

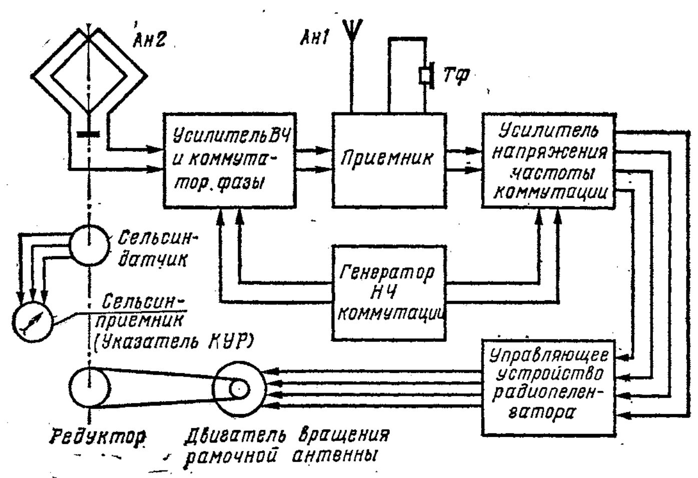


Рис. 3. Блок-схема радиокомпаса со следящей системой.

станционно управляет стрелками выносных индикаторов пеленга (или курсового угла), устанавливаемых у пилота и штурмана.

Рассмотрим, какой характер имеет суммарное напряжение для различных положений рамочной антенны относительно пеленгуемой радиостанции. Пусть, например, в первый полупериод напряжения коммутации, изображенный на графиках первым, фаза э. д. с. антенны будет такова, что диаграмма ее направленности примет вид кардиоиды, показанной на рис. 4, *б* сплошной, а во второй полупериод — штриховой линиями. В этом случае рамочная антенна должна быть установлена так, чтобы ее вертикальное плечо «*а*» было ближе к пеленгуемой радиостанции (рис. 4, *а*), чем плечо «*б*». Тогда амплитуда результирующего напряжения $U_{рез}$ (рис. 4, *б* и *в*), определяемая отрезком 0—1 по «сплошной» кардиоиде, будет больше амплитуды этой э. д. с. во второй полупериод, определяемой отрезком 0—2 по «штриховой» кардиоиде. (Строго говоря, напряжение коммутации, а следовательно, и результирующее напряжение, имеют прямоугольную форму, но для удобства изложения эти напряжения на графиках показаны синусоидальными.)

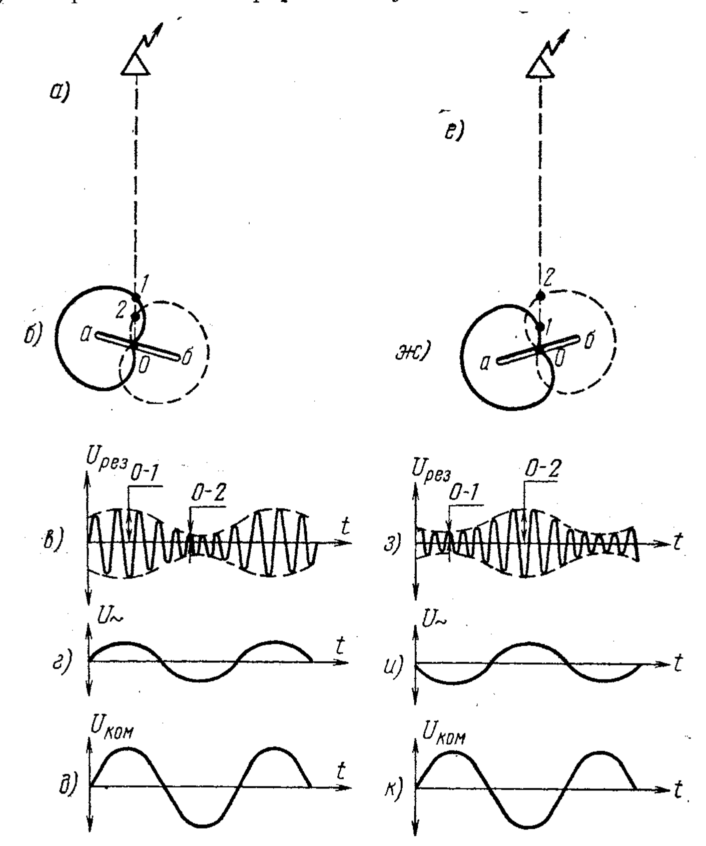


Рис. 4. Диаграммы напряжений в основных цепях радиопеленгатора при отклонении рамочной антенны от нулевого положения.

Высокочастотное результирующее напряжение $U_{рез}$ на входе приемника, которое оказывается модулированным по амплитуде с частотой коммутации, усиливается, а затем детектируется. В результате детектирования выделяется переменное напряжение $U_{\sim}$ частоты коммутации (рис. 4, *г*), совпадающее по фазе с напряжением коммутации $U_{ком}$ (рис. 4, *д*).

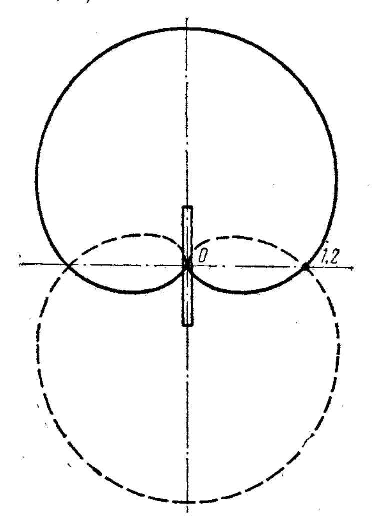


Рис. 5. Схема положения рамочной антенны, соответствующего нулевому приему.

Надо заметить, что амплитуда переменного напряжения после детектирования зависит от угла отклонения рамочной антенны от ее нулевого положения. Если антенна установлена в нулевое положение (рис. 5), то амплитуда результирующего напряжения $U_{рез}$ будет неизменной в оба полупериода коммутации. При этом модуляция отсутствует ($U_{\sim}=0$).

Если теперь рамочную антенну установить так, чтобы ее плечо «*б*» было ближе к пеленгуемой радиостанции, чем плечо «*а*» (рис. 4, *е*), амплитуда результирующего напряжения $U_{рез}$ в первый полупериод частоты коммутации, определяемая отрезком 0—1, будет меньше, чем амплитуда $U_{рез}$ во второй полупериод, определяемая отрезком 0—2 (рис. 4, *ж*, *з*).

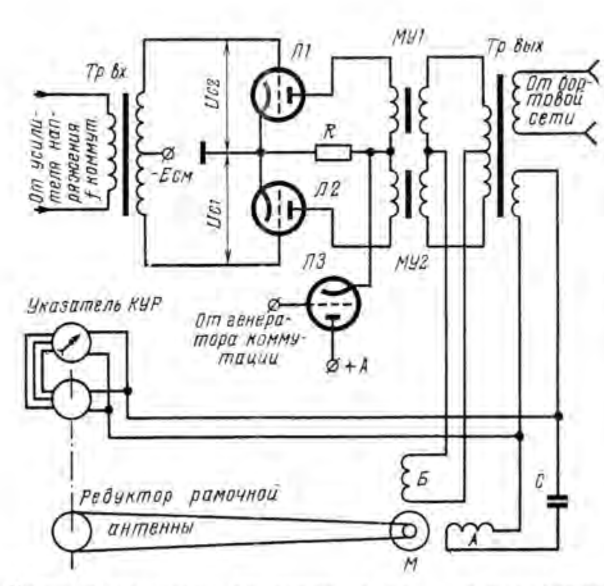


Рис. 6. Функциональная схема управляющего устройства радиопеленгатора.

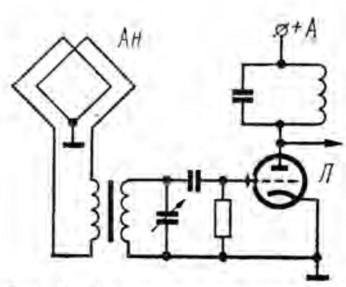


Рис. 7. Схема включения рамочной антенны радиокомпаса.

Полученное после усиления и детектирования переменное напряжение частоты коммутации $U_{\sim}$ (рис. 4, *и*) окажется в противофазе с напряжением коммутации $U_{ком}$ (рис. 4, *к*).

Таким образом, при отклонении рамочной антенны от нулевого положения на выходе приемника возникает переменное напряжение частоты коммутации, которое либо совпадает по фазе с напряжением $U_{ком}$, либо отличается от него на 180° — в зависимости от того, какое из плеч антенны находится ближе к пеленгуемой радиостанции.

Функциональная схема управляющего устройства радиопеленгатора показана на рис. 6. Направление вращения рамочной антенны однозначно определяется фазой напряжения частоты коммутации на выходе приемника. В устройстве имеется управляющий каскад, представляющий собой балансный детектор на лампах *Л1* и *Л2*, сбалансированный мост с магнитными усилителями *МУ1* и *МУ2* и каскад питания. Рамочная антенна вращается электродвигателем *М* через редуктор. Обмотка *А* двигателя питается от бортовой сети (115 *в*, 400 *гц*) через трансформатор питания. Обмотка *Б* включена в диагональ балансного моста, питаемого таким же напряжением. Величина и направление тока, текущего через эту обмотку *Б*, а следовательно, и направления вращения ротора двигателя, зависят от соотношения индуктивных сопротивлений вторичных обмоток магнитных усилителей *МУ1* и *МУ2*. Через входной трансформатор $Тр_{вх}$ от приемника на управляющие сетки ламп *Л1* и *Л2* подаются в противофазе напряжения частоты коммутации U_{c1} и U_{c2}, фаза и амплитуда которых зависят от положения плеч антенны относительно пеленгуемой радиостанции. В положении нулевого приема лампы балансного детектора почти закрыты отрицательным напряжением смещения $E_{см}$. При этом индуктивные сопротивления обоих магнитных усилителей равны, мост сбалансирован и двигатель не работает. При отклонении антенны от нулевого приема фаза напряжения частоты коммутации, а следовательно, и определяемое ею направление вращения двигателя, зависят только от того, какое из плеч рамки находится ближе к радиостанции. Рамка всегда будет вращаться в сторону положения первого минимума. Положение второго минимума неустойчиво, так как при любом незначительном отклонении антенны электродвигатель уводит ее в положение первого минимума. Таким образом, при любом исходном положении рамочной антенны следящая система автоматически устанавливает ее в положение первого минимума.

Рамочная антенна радиокомпаса строго симметрирована (рис. 7). Сдвиг фазы принятого сигнала на 90° происходит путем расстройки анодного контура лампы *Л* усилителя ВЧ в сторону уменьшения его резонансной частоты. Сложение сигналов рамочной и ненаправленной антенн происходит в контуре балансного модулятора.

Для устранения возможной ошибки пеленгования радиостанции вблизи ее, в тракте усиления промежуточной частоты приемника, установлены фильтр-пробки, настроенные на рабочую частоту радиокомпаса.

Основными достоинствами радиопеленгаторов со следящей системой являются простота и удобство их обслуживания. Однако из-за некоторой инерционности действия они не позволяют пеленговать кратковременные, в том числе импульсные радиосигналы. Поэтому такие радиопеленгаторы используют лишь для пеленгования сигналов большой длительности.

В заключение приводим некоторые технические данные радиокомпаса АРК-5:

диапазон рабочих частот — 150—1300 *кгц*;

чувствительность приемника на открытую направленную антенну в телефонном режиме — 10—15 *мкв*;

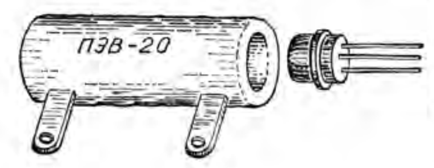
чувствительность приемника на рамочную антенну — 30—50 *мкв*;

точность отсчета пеленга — 1—2°.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТЕРМОИСПЫТАНИЙ ТРАНЗИСТОРОВ

Для проверки влияния температуры на параметры транзисторов (например при подборе идентичных транзисторов для балансных усилителей, выходных каскадов усилителей НЧ, триггеров, мультивибраторов и т. п.) в любительских условиях удобно использовать в качестве нагревателя постоянные проволочные эмалированные резисторы ПЭВ-20. Сопротивление резистора выбирают в зависимости от напряжения источника питания и требуемой температуры нагрева. Испытываемый транзистор вставляют в отверстие в трубчатом каркасе резистора, как показано на рисунке. При необходимости диаметр этого отверстия можно несколько увеличить, обработав его наждачной бумагой, намотанной на круглую оправку.



Изменяя ток в цепи резистора-нагревателя (с помощью автотрансформатора, реостата или другим способом), температуру нагрева можно изменять в широких пределах. Градуируют устройство с помощью термометра, помещенного внутри резистора.

А. КАПИЦЫН

г. Рязань

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАПИСИ

М. ГАНЗБУРГ

Комбинированная запись обычно состоит из основной (например, дикторского текста) и фоновой (музыка, шумы и т. п.). Уровень последней должен быть в несколько раз ниже, чем основной, иначе разборчивость речи будет невысокой. На практике соотношение уровней основной и фоновой записей приходится подбирать в каждом отдельном случае.

Простейший способ получения комбинированных записей — это наложение записи на запись. Такая возможность предусмотрена в некоторых бытовых магнитофонах («Комета МГ-201», «Днепр-14», «Маяк-201» и др.). Музыку или шумы, составляющие фон, записывают на этих магнитофонах, как обычно. После этого ленту возвращают в исходное положение и в необходимых местах с помощью специальной кнопки или выключателя отключают стирающую головку. В результате новая запись накладывается на уже имеющуюся. Поскольку во всех магнитофонах запись осуществляется с подмагничиванием, первая запись в местах наложения второй оказывается несколько ослабленной. Это следует учитывать при выборе уровня фоновой записи.

Режим записи с наложением можно ввести в любой магнитофон разными способами. Один из них состоит во введении специального переключателя, отключающего при записи с наложением стирающую магнитную головку от генератора тока стирания и подключающего к нему вместо нее ее эквивалент. В качестве последнего можно использовать стирающую головку, имеющую те же параметры, что и основная, либо резистор сопротивлением 300—600 *ом*. Сопротивление резистора подбирают таким, чтобы ток подмагничивания в цепи универсальной головки при отключении стирающей головки не изменялся. Мощность рассеяния резистора должна быть достаточно большой, чтобы он не нагревался при длительной работе магнитофона в режиме записи с наложением. В противном случае из-за изменения сопротивления при нагреве может измениться ток подмагничивания и, как следствие, ухудшиться частотная характеристика магнитофона в области высших звуковых частот.

Другой способ получения записей методом наложения не требует никаких изменений в схеме магнитофона и сводится к введению магнитного экрана *2* между стирающей головкой *1* и лентой (рис. 1). Экран изготавливается из листовой стали толщиной 1,5—2 *мм*. Длину заготовки экрана выбирают в зависимости от размеров стирающей головки *1* с таким расчетом, чтобы он охватывал боковые стороны ее не менее чем на 5—8 *мм*. Экран должен плотно надеваться на головку и не смещаться при движении магнитной ленты.

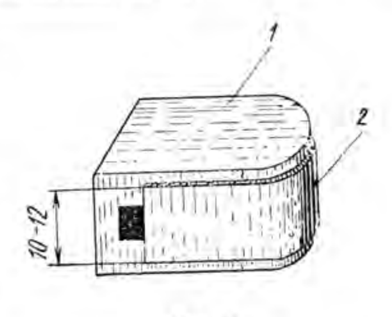


Рис. 1

Чтобы не повредить рабочую поверхность головки и магнитную ленту, внутреннюю поверхность экрана желательно оклеить мягкой тканью, а поверхность, соприкасающуюся с магнитной лентой, отшлифовать.

Основная трудность, с которой приходится сталкиваться при записи методом наложения, это — невозможность контроля и коррекции фонограммы в процессе записи. Кроме того, если для записи используется магнитофон с выключателем стирающей головки, то при ее включении и выключении на магнитную ленту могут записаться помехи, которые при воспроизведении будут прослушиваться как щелчки.

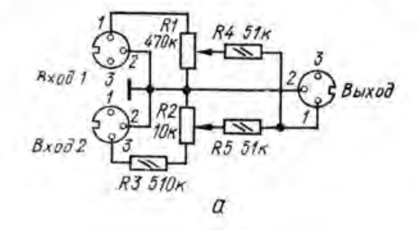
Более сложный, но зато и более совершенный способ получения комбинированных записей — это запись с помощью микшера – устройства, предназначенного для смешения сигналов от нескольких источников напряжения звуковой частоты. Микшеры делятся на пассивные и активные, но независимо от этого, в них обычно предусматривается возможность независимой регулировки любого из напряжений, поданных на вход.

Пассивные микшеры только ослабляют уровни входных сигналов. Они содержат небольшое число деталей, просты по конструкции и могут быть изготовлены даже начинающими радиолюбителями.

Активный микшер содержит один или несколько усилителей, поэтому с его помощью можно не только изменять соотношение уровней сигналов от различных источников напряжения звуковой частоты, но и усиливать их.

Схема простейшего пассивного микшера показана на рис. 2, *а*. Первый вход этого микшера предназначен для подключения высокоомных микрофонов МД-47 или МД-64. Ко второму входу можно подключать звукосниматель или линейный выход другого магнитофона. Выход микшера соединяют со входом «*Микрофон*» того магнитофона, на котором осуществляется комбинированная запись. Уровни сигналов от микрофона и звукоснимателя (магнитофона) регулируют с помощью переменных резисторов *R1* и *R2* соответственно.

Следует отметить, что делать пассивный микшер с большим числом входов нецелесообразно, так как даже при двух входах он ослабляет сигнал от микрофона примерно в три раза. В связи с этим пассивный микшер можно рекомендовать лишь в том случае, если чувствительность



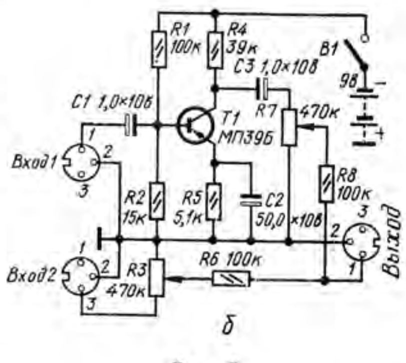


Рис. 2

См. «Радио», 1972, № 3, 5 и 7

магнитофона с микрофонного входа достаточно высока.

Схема простого активного микшера показана на рис. 2, *б*. Он также рассчитан на работу с двумя источниками напряжения звуковой частоты. Однако благодаря введению усилителя, собранного на транзисторе *T1*, этот микшер можно подключать ко входам «*Микрофон*» или «*Приемник*» любого магнитофона. Для работы с микшером нужен низкоомный микрофон (МД-44, МД-64А, МД-200). Как и в рассмотренном выше пассивном микшере, уровни сигналов, подаваемых на оба входа микшера, можно раздельно регулировать с помощью переменных резисторов *R3* и *R7*. Устройство питается от батареи «Крона», которой хватает на 6—8 месяцев работы.

Выключатель питания *B1* может быть как совмещенным с резистором *R7*, так и отдельным. В последнем случае в схему микшера можно ввести изменение: соединить верхний (по схеме) вывод переменного резистора с гнездом *3* колодки «*Вход 1*». Это позволит подключать к микшеру третий источник напряжения звуковой частоты (например, магнитофон) при выключенном усилителе. Если же воспользоваться еще и методом двойной или тройной перезаписи, то с помощью этого микшера можно записать самые сложные комбинированные программы.

Конструкция микшера зависит от возможностей и навыков радиолюбителя. Однако в любом случае его необходимо тщательно экранировать, а панель управления, на которой устанавливают регуляторы уровня, изготовить из металла, чтобы полностью устранить влияние рук при работе. Ручки регуляторов уровня желательно снабдить шкалами.

Качество комбинированных записей, выполненных с помощью микшера, во многом зависит от умения правильно выбрать соотношение уровней входных сигналов.

Научиться этому довольно легко практическим путем. Чтобы облегчить задачу, познакомимся с правилами работы с микшером на конкретных примерах. Поскольку оба микшера имеют одинаковое число входов, все сказанное дальше в одинаковой степени относится к любому из них.

Начнем с простого случая, когда музыкальное произведение (например, в середине) требуется снабдить пояснительным текстом. Такие записи делают кино- и фотолюбители при озвучивании видовых, хроникальных и документальных фильмов, где основным является дикторский текст. Хотя музыка здесь и является фоном, в перерывах пояснительного текста она может звучать с бо́льшей громкостью.

Перед записью к микшеру подключают микрофон («*Вход 1*») и звукосниматель или магнитофон («*Вход 2*»), а сам пульт соединяют с соответствующим входом магнитофона, работающего в режиме записи. Произнося перед микрофоном какой-либо текст, устанавливают (с помощью регулятора магнитофона) максимальный уровень записи. После этого воспроизводят грамзапись (или включают второй магнитофон) и находят два таких положения регулятора уровня микшера (*R2* или *R3*), при одном из которых (назовем его условно «положение *1*») уровень записи получается таким же, что и при работе с микрофоном, а при другом («положение *2*») — в два-три раза меньше. Сделав пробную запись, уточняют соотношение уровней сигналов с обоих входов и замечают положения ручек регуляторов микшера и магнитофона.

Чтобы получить комбинированную запись, в которой музыка звучит с нормальной громкостью и затихает на время чтения дикторского текста, создавая музыкальный фон, поступают так. Устанавливают регулятор уровня на втором входе микшера в положение *1* и записывают выбранное музыкальное произведение. В нужный момент времени этот регулятор плавно переводят в положение *2* и читают дикторский текст. После чтения регулятор так же плавно возвращают в положение *1*. Так же поступают и в тех случаях, когда в процессе записи речь диктора должна звучать несколько раз. Производя такую запись, следует помнить, что микрофон все время включен и уровень его сигнала не регулируется. Поэтому во время записи в помещении должна соблюдаться тишина. Только после окончания дикторского текста регулятор уровня сигнала от микрофона можно перевести в положение минимального усиления.

С помощью микшера можно, конечно, сделать и более простые записи, например записать голос диктора на фоне приглушенной музыки, звучащей с постоянной громкостью. При такой записи ручки регуляторов уровней устанавливают в положения, подобранные при пробной записи, и в дальнейшем не трогают.

Пользуясь микшером можно «спеть дуэтом» с известным певцом. Такую запись делают так же, как и ранее описанные. Отличие состоит лишь в том, что в этом случае уровни сигналов от микрофона и звукоснимателя (второго магнитофона) устанавливают одинаковыми. А чтобы Ваш голос звучал одновременно с голосом певца, песню можно слушать через головные телефоны.

Огромное поле для творчества любителей магнитной записи представляет озвучивание фильмокопий, имеющихся в продаже. Например, озвучивание мультипликационного фильма «Шайбу, шайбу!» можно сделать в виде шуточного «репортажа».

Для большей естественности такой «репортаж» нужно дополнить и присущими любому хоккейному матчу шумами. Шум зрителей на стадионе можно записать с радиоприемника или телевизора во время репортажа о хоккейном матче или воспользоваться граммофонной пластинкой с записями шумов. Такие пластинки продаются в специализированных магазинах.

Выбрав отрезок магнитной ленты с записью шума стадиона (без голоса спортивного комментатора), склеивают его в кольцо и устанавливают на магнитофон, линейный выход которого соединен со «*Входом 2*» микшера. Подключив ко «*Входу 1*» микрофон, записывают подготовленный текст «репортажа» и шум болельщиков на стадионе. Естественно, поскольку речь идет об озвучивании фильма, время звучания «репортажа» должно быть тщательно рассчитано. Перед началом «матча» и в перерыве между первым и вторым «периодами» не забудьте записать подходящую по сюжету музыку, а по окончании «матча» — марш.

Озвученный таким способом фильм смотрится с большим интересом, однако звуковое сопровождение звучит еще не совсем естественно. Вспомните, во время «матча» были свистки арбитра, свистел болельщик, сидящий на дереве, ломался борт площадки. Отсутствие соответствующих звуков, конечно, обедняет фонограмму, однако это легко исправить. Воспользуемся методом двойной перезаписи, то есть наложим на комбинированную запись нужные шумы, которые можно записать с упоминавшейся выше граммофонной пластинки.

Для этой цели нужен микшер, в котором гнездо *3* колодки «*Вход 1*» (см. рис. 2, *б*) соединено с верхним (по схеме) выводом переменного резистора *R7*. Подключив к одному из входов этого микшера звукосниматель, а к другому — магнитофон с записью «репортажа», перезапишем его на магнитофон, к которому подключен микшер. Шумовые эффекты с граммофонной пластинки следует записывать в определенные, точно рассчитанные моменты времени в соответствии с развитием действия фильма на экране.

Не сомневаемся, что эффектность такой комбинированной записи зрители оценят очень высоко.

Повышение устойчивости работы кинопроектора с синхронизатором СЭЛ-1

Канд. техн. наук
Л. НЕРОНСКИЙ

Многие кинолюбители, озвучивающие свои фильмы с помощью синхронизатора СЭЛ-1, часто испытывают огорчения от нарушения синхронизации звука и изображения при демонстрации. Между тем этот аппарат может обеспечить вполне удовлетворительную синхронность звука и изображения, если учесть его особенности.

Основные причины, вызывающие нарушение синхронизации в системах, где управление работой кинопроектора осуществляется от магнитной ленты с помощью электрического синхронизатора, в котором используются контактные или бесконтактные датчики импульсов, следующие:

изменение длины магнитной ленты при изменении температуры и влажности окружающей среды, а также от механических воздействий;

срыв синхронизации, когда нарушается сам процесс управления скоростью проекции;

перескок фазы управления, при котором выпадает несколько периодов управляющего сигнала (то есть появляется постоянное рассогласование звука и изображения), а управление по скорости остается.

Первое из названных явлений характерно для любой системы синхронизации, в которой используется управление от длины магнитной ленты, а не от записанного на ней сигнала. Ошибка рассогласования звука и изображения, возникающая по этой причине, накапливается в процессе демонстрации фильма, однако не превышает одной секунды за 10 минут, что удовлетворяет большинство кинолюбителей.

Срыв синхронизации происходит в тех случаях, когда скорость проекции после разгона двигателя кинопроектора не соответствует требуемой, а также при резком изменении напряжения сети или нагрузки на двигатель. Как показала практика, кинопроекторы «Луч-2» и «Квант» могут не войти в синхронизм, если их начальная скорость (при остановленном магнитофоне) отличается от требуемой более чем на 7,5%. Требуемая скорость проекции зависит от скорости движения магнитной ленты и диаметра шкива СЭЛ-1 (57,45 *мм* для скорости 19,05 *см/сек* и 28,75 *мм* для скорости 9,53 *см/сек*). Нетрудно показать, что при номинальной скорости движения магнитной ленты (а она может и отличаться от номинальной) начальная скорость проекции должна составлять 16,9 *кадр/сек*.

Для установки скорости проекции можно воспользоваться стробоскопом, однако в «Луче-2С8» (11 полосок) он обеспечивает установку скорости 18,2 *кадр/сек*, то есть на 7,5% выше требуемой. Кроме того, при установке скорости по стробоскопу не учитывается несимметричность работы контактов синхронизатора, а также возможные изменения напряжения питающей сети и нагрузки на двигатель в процессе работы.

И, наконец, перескок фазы управления на целое число периодов происходит при первом включении аппаратуры, а также при остановках и последующих пусках в процессе озвучивания. При этом каждая остановка и пуск могут привести к ошибкам рассогласования (0,3—1 *сек*), которые при озвучивании будут накапливаться.

Влияние двух последних факторов можно исключить введением специального индикатора, который позволяет не только установить начальную скорость проекции, но и поддерживать ее в таких границах, когда система наиболее далека от сбоя. Кроме того, индикатор позволяет устранить рассогласование кинопроектора и магнитофона при пуске и остановке.

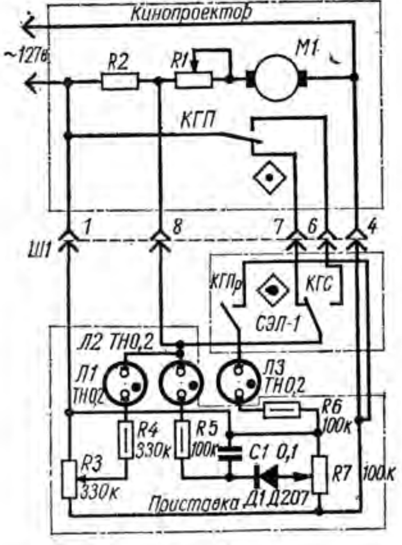


Рис. 1

Схема индикатора, предназначенного для работы с кинопроекторами, имеющими коллекторный электродвигатель («Луч-2», «Луч-2С8», «Русь»), показана на рис. 1. Он состоит из индикатора скорости на неоновых лампах *Л1* и *Л2* и индикатора фазы на лампе *Л3*.

Принцип действия индикатора скорости основан на том, что в процессе совместной работы кинопроектора и синхронизатора их контактные группы *КГП* и *КГС* переключаются таким образом, что резистор *R2* в цепи электродвигателя периодически (8 раз в секунду) замыкается и размыкается. При этом среднее значение напряжения на двигателе *М1* зависит от соотношения времени замыкания и размыкания резистора *R2* и сопротивления реостата *R1*. При соответствующей установке движка последнего, время нахождения резистора *R2* в замкнутом и разомкнутом состояниях одинаково и система кинопроектор — магнитофон — синхронизатор наиболее далека от сбоя. Для контроля такого режима работы и служат лампы *Л1* и *Л2*.

Напряжение на лампе *Л1* изменяется в такт с напряжением на двигателе *М1* и регулируется с помощью потенциометра *R3* так, чтобы при разомкнутом резисторе *R2* оно было ниже напряжения зажигания лампы, а при замкнутом — выше его. Таким образом эта лампа зажигается в моменты времени, когда резистор *R2* замкнут накоротко.

Напряжение на лампе *Л2* складывается из двух составляющих: постоянной, снимаемой с диода *Д1*, и переменной, образованной падением напряжения на резисторе *R2* при разомкнутых контактах. С помощью потенциометра *R7* суммарное напряжение на лампе устанавливается таким, чтобы она зажигалась в моменты времени, когда резистор *R2* разомкнут.

Таким образом, при синхронной работе кинопроектора и магнитофона

средняя яркость свечения лампочек одинакова, при нарушении синхронности одна из них светится ярче, указывая тем самым на необходимость изменить напряжение на электродвигателе (с помощью реостата *R1*).

Пусть, например, в процессе озвучивания или демонстрации увеличилась нагрузка на двигатель проектора. Это приведет к увеличению времени нахождения резистора *R2* в замкнутом состоянии, в результате лампа *Л1* будет светиться ярче. Для восстановления синхронности работы в этом случае сопротивление реостата *R1* следует уменьшить. При увеличении скорости проекции увеличится яркость свечения лампы *Л2*, указывая на необходимость увеличения сопротивления этого реостата.

Индикатор фазы управления состоит из лампы *Л3* и дополнительной контактной группы *КГПр*, установленной в синхронизаторе. Эти контакты замыкаются один раз за один оборот диска синхронизатора. Перед началом работы диск устанавливают в положение, при котором контакты замкнуты и лампа горит. На торец зубчатого барабана в кинопроекторе наклеивают узкую полоску лейкопластыря (например по радиусу вправо) и освещают лампой *Л3*. В этом положении барабана киноленту устанавливают по начальной отметке и вручную протягивают назад на 2,5 оборота барабана. После этого лентопротяжный механизм магнитофона переводят в положение «*Кратковременный стоп*», магнитную ленту устанавливают также по начальной отметке, включают кинопроектор и, после третьего прохождения полоски на зубчатом барабане начального положения, включают магнитофон. В момент зажигания лампы *Л3* полоска должна проходить начальное положение. При необходимости этого добиваются с помощью кнопки на пульте управления синхронизатора СЭЛ-1. Такой порядок включения аппаратуры гарантирует синхронность звука и изображения при каждом пуске.

Если процесс озвучивания необходимо прервать (например, для смены музыки), магнитофон и кинопроектор желательно отключать от сети одновременно с помощью общего выключателя. После остановки лентопротяжных механизмов зубчатый барабан и диск синхронизатора возвращают в ближайшие исходные положения (как и перед первым пуском) и делают отметки на кино- и магнитной лентах. Естественно, что диск синхронизатора следует поворачивать так, чтобы магнитная лента не проскальзывала относительно него. Следующий пуск системы про-

Вид на синхронизатор СЭЛ-1 сверху

Рис. 2

изводится, как уже описывалось выше.

Небольшие рассогласования звука и изображения (0,5—1 *сек*), которые все же могут иногда возникнуть, легко устраняются монтажом киноленты или фонограммы при первом просмотре озвученного фильма.

Описанное устройство можно использовать и при работе с кинопроектором «Квант». У этого кинопроектора при замыкании контактов управляющей цепи срабатывает электромагнитная муфта, которая питается выпрямленным напряжением 100 *в*. При работе с этим кинопроектором движок потенциометра *R3* устанавливается в верхнее (по схеме) положение, в результате чего лампа *Л1* подключается параллельно контактам и зажигается при их размыкании. В это же время на 8-м контакте разъёма для подключения синхронизатора в кинопроекторе действует напряжение +100 *в*. Такое же напряжение снимается и с диода *Д1* индикатора. Поэтому лампа *Л2* не горит. При замыкании контактов цепи управления напряжение на указанном контакте разъема падает до нуля и лампа *Л2* зажигается. Другими словами, индикатор в этом случае работает так же, как описывалось выше, только лампы *Л1* и *Л2* как бы меняются местами.

Индикатор выполняется в виде приставки (рис. 2). На ее переднюю панель наносят надписи «Луч» и «Квант», перевернутые относительно друг друга. Это дает возможность, поворачивая приставку, правильно воспринимать знаки «<» (меньше) и «>» (больше), нанесенные рядом с лампами индикатора скорости, при работе с разными проекторами.

Дополнительную контактную группу *КГПр* (*3*) устанавливают в синхронизаторе, как показано на рис. 2. Кулачок *4*, представляющий собой крышку от переменного резистора СП с припаянной к нему дужкой *5*, закрепляют на диске *6* синхронизатора. Кронштейн *2* с контактами *3* (*КГПр*) крепят к опоре направляющей стойки синхронизатора через пустотелую стойку с помощью винта *1*. Лампу *Л3* устанавливают в непосредственной близости от зубчатого барабана кинопроектора. Части индикатора соединяют между собой гибкими проводами. Для подключения индикатора к кинопроектору и синхронизатору концы проводов свертывают в колечки с внутренним диаметром 2—2,5 *мм*, которые надевают на соответствующие контакты штепсельной части разъема (колодки СЭЛ-1).

Настройку индикатора производят при остановленном синхронизаторе и работающем с номинальной скоростью проекторе. Поворачивая движки потенциометров *R3* и *R7*, добиваются такого положения, когда лампы *Л1* и *Л2* светятся примерно одинаково. При работе с индикатором делают пробный пуск системы и устанавливают реостат кинопроектора в такое положение, когда эти лампы также светятся одинаково.

Более чувствительный индикатор можно собрать на лампочках накаливания. Они дают ярко выраженный фотометрический эффект и позволяют поддерживать синхронную работу кинопроектора и магнитофона с гораздо большей точностью. Принципиальная схема такого индикатора показана на рис. 3. Он состоит из лампочек накаливания *Л1* и *Л2* (любые, но одинаковые: 2,5 *в*, 0,45 *а*;

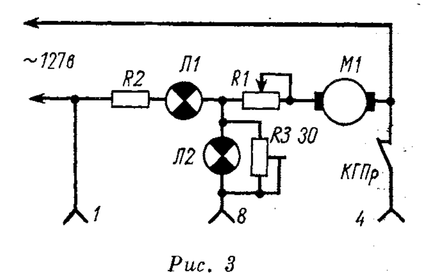


Рис. 3

3,5 *в*, 0,28 *а* и т. д.) и переменного резистора *R3* (резисторы *R1* и *R2* находятся в кинопроекторе). Лампочка *Л1* включена последовательно с резистором *R2* в цепи питания электродвигателя и зажигается при разомкнутых контактах цепи регулирования, лампочка же *Л2* включена последовательно с этими контактами и зажигается при их замыкании. Для выравнивания яркости свечения лампочек *Л1* и *Л2* последняя зашунтирована подстроечным резистором *R3*.

Индикатор на лампочках накаливания очень чувствителен к изменению режима синхронизации и поз-

воляет легко поддерживать необходимую скорость проекции при озвучивании и демонстрации фильма. Недостаток его состоит в том, что лампочка *Л2* и резистор *R3* несколько снижают напряжение на электродвигателе при замкнутых контактах цепи управления. Поэтому введение такого индикатора целесообразно совместить с увеличением напряжения питания двигателя, включив последовательно с основной обмоткой и обмотку накала лампы кинопроектора. Если при этом еще и увеличить сопротивление резистора *R2* (до 200—250 *ом*), то устойчивость синхронизации существенно повысится.

Вторая часть индикатора — индикатор фазы, представляет собой контактную группу, управляемую кулачком на валу зубчатого барабана. Контакты включают в разрыв провода, идущего к 4-му гнезду колодки для подключения синхронизатора. При работе к этому гнезду подключают неоновую лампу пульта управления синхронизатором, а метку для определения рассогласования по фазе наносят на его диске. Пуск и работа системы с таким индикатором аналогичны описанным выше.

Конструкция светового индикатора и его установка в кинопроекторе «Луч» показаны на рис. 4. Подстроечный резистор *R3* устанавливается внутри проектора на специальном кронштейне. Индикатор, состоящий из основания 8 (дюралюминий, сталь), на котором установлены два патрона 5 с лампочками 4 (*Л1*) и 7 (*Л2*), разделенные перегородкой 6, закреплен на вертикальной панели 1 кинопроектора. Патроны — стандартные от шкального устройства радиоприемника, нижняя их часть с прижимом удалена. Свет от лампочек проходит сквозь бумажную прокладку 3 с нанесенными на ее внутренней стороне индексами «<» (меньше) и «>» (больше), определяющими направление коррекции скорости проекции. Между бумажной прокладкой и корпусом проектора помещена защитная прокладка 10 из прозрачного целлулоида.

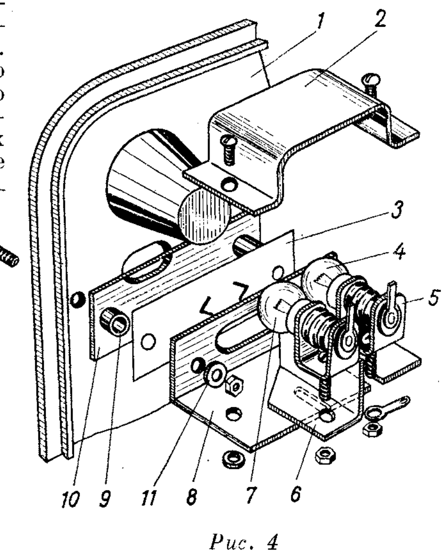


Рис. 4

Сверху индикатор закрыт крышкой 2 из белой жести, предохраняющей его от света проекционной лампы. Крепится устройство двумя винтами М3 с потайной головкой, на которые надеты изолирующие втулки 9 и шайбы 11.

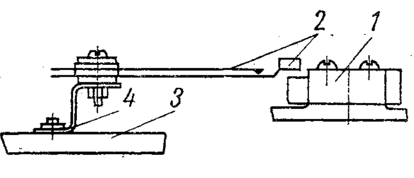


Рис. 5

Дополнительную контактную группу 2 (рис. 5) закрепляют на корпусе 3 проектора с помощью кронштейна 4. Для того, чтобы контакты замыкались один раз за один оборот зубчатого барабана, три из четырех выступов кулачка 1 спиливают по высоте на 1,5 *мм*. Конец нижнего контакта отгибают так, чтобы необработанный выступ кулачка скользил по нему плавно.

Настройка индикатора сводится к установке одинаковой яркости свечения лампочек *Л1* и *Л2* при номинальной скорости проекции и остановленном синхронизаторе.

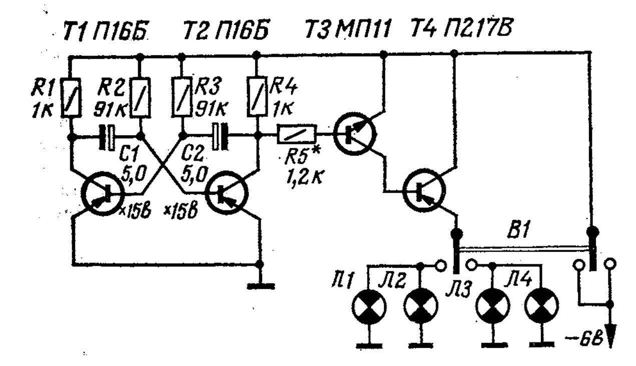
Практика эксплуатации индикатора полностью подтверждает надежность его работы в процессе озвучивания и демонстрации фильма в условиях изменяющихся напряжения питающей сети и нагрузки на электродвигатель кинопроектора.

Устройство может быть использовано и с большинством других синхронизаторов, в том числе и электронных.

РЕЛЕ УКАЗАТЕЛЯ ПОВОРОТОВ ДЛЯ МОТОЦИКЛА

Описываемое ниже реле указателя поворотов пригодно для мотоциклов, у которых с корпусом соединен плюсовой вывод аккумуляторной батареи («Ява», «К-750», «М-62», «Урал», «Восход»).

Устройство состоит из транзисторного мультивибратора (*Т1*, *Т2*), буферного усилителя (*Т3*) и токового ключа (*Т4*), в цепь которого включены сигнальные лампы, коммутируемые переключателем *В1*. Этим же переключателем также производят включение реле. Элементы устройства подобраны так, что после сборки



оно начинает работать сразу и практически не требует налаживания. Транзисторы специального подбора не требуют. При указанных на схеме номиналах частота вспышек ламп — 82—86 в минуту. Частоту вспышек можно изменять, подбирая конденсаторы *С1*, *С2* и резисторы *R2*, *R3*.

Смонтировано устройство на печатной плате размерами 70×33 *мм*. Транзистор *Т4* снабжен радиатором площадью 25—30 *см*², установленным на этой же плате. Конденсаторы *С1* и *С2* — К50-1 или К50-3. Можно также применять конденсаторы с другими емкостями, подобрав соответственно сопротивление резисторов *R2* и *R3*. Например, при емкости 10 *мкф* требуются резисторы сопротивлением 51 *ком*, при емкости 15 *мкф* — 36 *ком*. В устройстве можно применить транзисторы МП14—МП16 (*Т1*, *Т2*); МП11, П101—П103 (*Т3*); П216—П217 (*Т4*) с любыми буквенными индексами. При использовании транзисторов, отличных от указанных на схеме, иногда требуется подобрать резистор *R5*. В качестве *Л1*—*Л4* можно применить любые лампы на напряжение 6 *в*; общая мощность ламп в плече (*Л1*, *Л2* и *Л3*, *Л4*) не должна быть более 25 *вт*. Переключатель *В1* — тумблер П2Т-1.

г. Курск

В. ШУКЛИН

Миниатюрный станок радиолюбителя

П. ВОРОНИН

Этот станок предназначен для сверления отверстий диаметром до 2 *мм* в листовых изоляционных материалах (гетинаксе, текстолите, органическом стекле и т. п.) толщиной от 1 до 7 *мм*. Его удобно использовать и при намотке катушек индуктивности, содержащих большое число витков, например катушек контуров ВЧ и ПЧ, дросселей и трансформаторов НЧ и т. п. Станок работает от коллекторного микроэлектродвигателя постоянного тока ДП-4. Для питания используется гальваническая или аккумуляторная батарея, либо низковольтный выпрямитель, обеспечивающие напряжение 5—6 *в* при потребляемом токе до 0,5 *а*.

Габариты станка 70×70×162 *мм*, вес около 300 *г*.

Устройство станка и чертежи основных деталей показаны на рисунке. Станок состоит из шпиндельной бабки (детали *2—4*, *10—30*) с электродвигателем *1*, большой стойки *5* и основания *7* со втулкой *8*. Вращение от электродвигателя *1* к шпинделю станка передается редуктором, состоящим из малой шестерни *15*, соединенной с валом двигателя переходной муфтой *26*, и большой шестерни *16*, закрепленной на валу шпинделя *13*. Патрон *10* (грифельный зажим от циркуля) соединен с валом шпинделя посредством муфты *11*, которая навинчена на его резьбовую часть. Для устранения проворота хвостовика патрона в муфте *11* служит штифт *30*.

На верхнем конце вала *13* подвижно закреплена головка *23* с шариком *24*. При работе на эту головку нажимают пальцем. Давление через шарик передается валу *13*, в результате он, а вместе с ним большая шестерня *16* и патрон *10* со сверлом *9* опускаются вниз. В верхнем положении шпиндель удерживается плоской *19* и спиральной *12* пружинами. Пружина *19* служит также и для замыкания контактов *20* в цепи питания электродвигателя. Включение последнего происходит при опускании головки *23* на 2—3 *мм*. Пружина *19* и контакты *20* с изоляционными прокладками *29* закреплены на верхней стенке *18* корпуса редуктора с помощью винтов М2,5×5 и М2×10 (*21*) соответственно. Последние ввинчены в резьбовые отверстия в планке *27*. На этой же стенке установлен и кронштейн *2* с электродвигателем *1*. Для крепления кронштейна использованы шпилька *25* и винт *3*.

Верхняя стенка *18* редуктора соединена с нижней *17* посредством стяжек *28* и гаек М3, а также малой стойки *4* и винта *3*. Этот же винт использован и для крепления шпиндельной бабки на большой стойке *5*. Нижним концом эта стойка ввинчена в резьбовое отверстие в основании станка *7*.

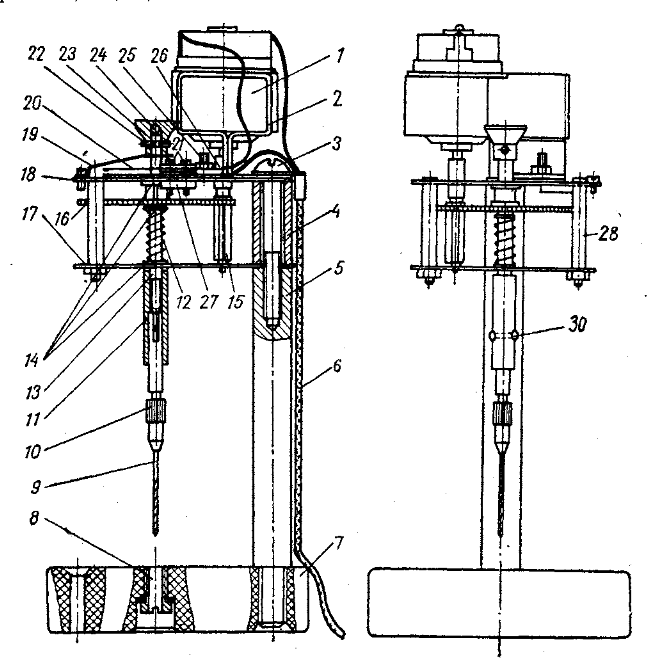
Редуктор станка изготавливают из механизма часов-ходиков. Для этого механизм полностью разбирают, снимают с вала минутной стрелки большую и малую шестерни (последнюю лучше аккуратно спилить, чтобы не погнуть вал) и цепной барабан. Затем вал обрабатывают на токарном станке в соответствии с чертежом (дет. *13*). У большой шестерни *16* отрезают неразрезную часть втулки, а разрезную — обжимают плоскогубцами и туго надевают на вал *13*. Для исключения проворота шестерни на валу место соединения желательно пропаять.

В качестве малой шестерни *15* используется трибка первой шестерни механизма. Последнюю аккуратно удаляют, а трибку при сборке устанавливают на место второй шестерни (концом размером 6,5 *мм* к валу электродвигателя).

Стенки *17* и *18* дорабатывают так. Удалив части стенок, заштрихованные на чертеже, сверлят на месте подшипников первой шестерни отверстия диаметром 5,2 *мм* под винт *3*. Кроме того, в верхней стенке сверлят отверстие диаметром 5 *мм* под муфту *26*, соединяющую вал электродвигателя с малой шестерней *15*; на шпильке *25* нарезают резьбу М3, а отверстие в подшипнике нижней пластины под вал *13* рассверливают до диаметра 3 *мм*.

Собирают станок, руководствуясь рисунком и указаниями в подписях

1 — микроэлектродвигатель ДП-4; 2 — кронштейн, жесть луженая; 3 — винт М5×40; 4 — стойка малая, Д16-Т; 5 — стойка большая, Д16-Т; 6 — провод питания; 7 — основание, гетинакс; 8 — втулка резьбовая, бронза, латунь; 9 — сверло; 10 — патрон (грифельный зажим от циркуля); 11 — муфта резьбовая, латунь; 12 — пружина, проволока стальная диаметром 0,35 мм; 13 — вал шпинделя, Ст. 35; 14 — шайбы, 3 шт; 15 — шестерня малая; 16 — шестерня большая; 17, 18 — стенки редуктора; 19 — пружина плоская, бронза Бр.ОФ 6,5-0,15, сталь; 20 — контакты (от реле); 21 — винты М2×10, 2 шт.; 22 — винты установочные М2×3, 2 шт.; 23 — головка шпинделя, бронза, латунь; 24 — шарик стальной диаметром 3 мм; 25 — шпилька; 26 — муфта, полихлорвинил; 27 — планка, Ст.10кп; 28 — стяжки (от часового механизма), 2 шт.; 29 — прокладки, гетинакс, текстолит; 30 — штифт, проволока стальная, расклепать с обеих сторон в детали 11; 31 — гайки, латунь, 2 шт.; 32 — шпилька, Ст. 20; 33 — муфта, латунь. Отверстия «а» и «б» в детали 17 — для крепления контактов 20.



к нему. Полностью собранный редуктор смазывают машинным маслом и закрывают кожухом, изготовленным из полосы белой жести шириной 22 и толщиной 0,5—0,6 *мм*. Форма кожуха повторяет контуры нижней и верхней стенок редуктора. Концы полосы загнуты вокруг стяжек *28*.

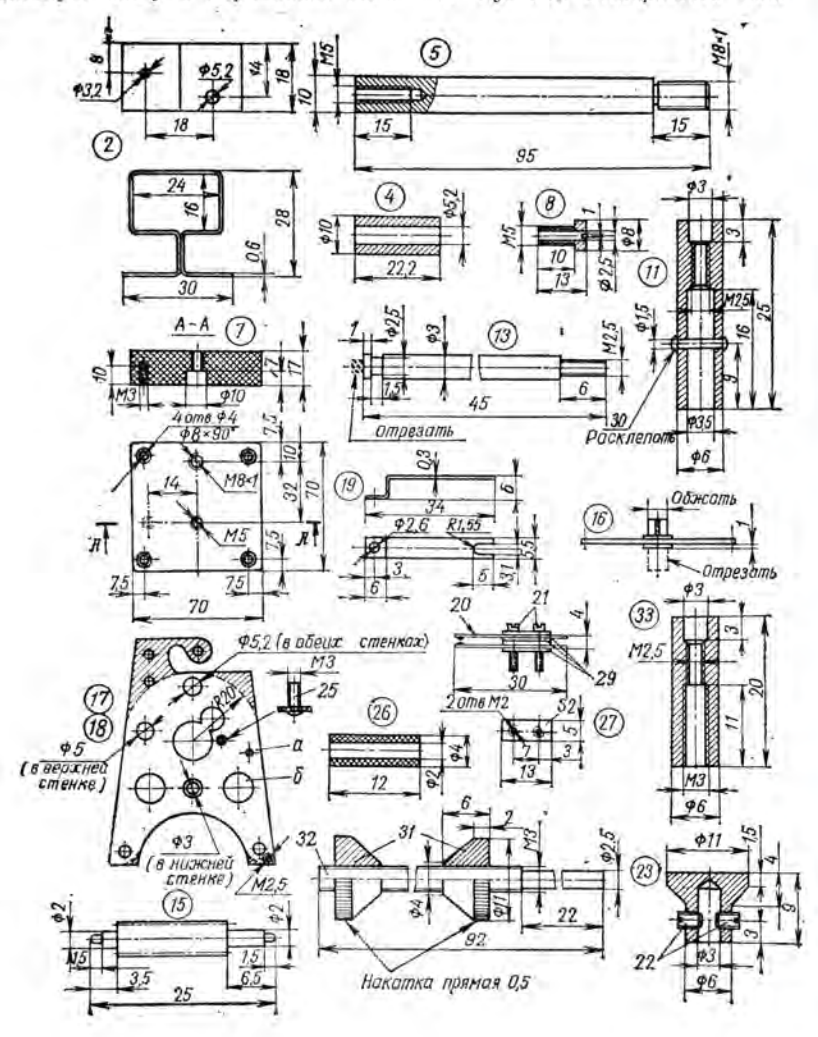
Для того, чтобы сверло плотно удерживалось в патроне *10*, его хвостовую часть натирают канифолью, обертывают несколькими слоями тонкой бумаги, после чего плотно вставляют в цангу патрона и закрепляют гайкой.

Резьбовая втулка *8* используется в качестве подшипника для шпильки *32* при намотке катушек. В этом случае муфту *11* вместе с патроном *10* заменяют муфтой *33*. Шпиндельную бабку поворачивают примерно на 90° (предварительно отпустив винт *3*), каркас катушки закрепляют с помощью гаек *31* на шпильке *32*, после чего вставляют ее гладким концом во втулку *8*. Повернув шпиндельную бабку в нормальное положение, ввинчивают резьбовый конец шпильки в отверстие муфты *33* и затягивают винт *3*. Осевой люфт шпильки устраняют с помощью втулки *8*.

Для удобства работы станок переводят в горизонтальное положение и закрепляют на доске или столе с помощью Ω-образного хомутика, охватывающего большую стойку *5*. С внешней стороны к основанию *7* с помощью кронштейна крепит счетчик, вал которого соединяют с выступающим концом шпильки *32* полихлорвиниловой трубкой подходящего диаметра. Для удобства управления станком в этом режиме работы параллельно контактам *20* целесообразно подключить выключатель, смонтированный на ножной педали.

Для регулирования числа оборотов шпинделя можно использовать переменный проволочный резистор сопротивлением 10—20 *ом*, включив его в цепь питания электродвигателя.

г. Губкин, Белгородской обл.



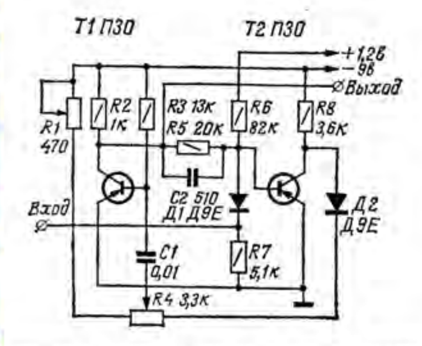
ОБМЕН ОПЫТОМ

СТАБИЛЬНЫЙ МУЛЬТИВИБРАТОР

В различных измерительных приборах и устройствах автоматики д я формирования импульсов широко применяют ждущие мультивибраторы. Стабильность их такова, что длительность импульсов в интервале температур от +10 до +50° С изменяется на 5—20%.

В мультивибраторе, схема которого изображена на рисунке, при увеличении температуры от +10° С до +50° С длительность импульса уменьшается не более, чем на 0,5%. В качестве источника питания используют сеть с простейшим стабилизатором напряжения. При питании от аккумуляторов длительность импульса в данном интервале температур изменяется на 0,7—1%.

Плавную регулировку длительности осуществляют резистором *R4*. Резистор *R1*



позволяет точно выставить минимальную длительность и его используют для калибровки начала отсчета. Он может быть заменен постоянным резистором соответствующего сопротивления.

Мультивибратор запускают импульсами отрицательной полярности длительностью не менее 1 *мксек* и амплитудой 3—8 *в*. На выходе его получают импульсы той же полярности амплитудой 7*в* длительностью 3—100 *мксек* при емкости *C2*=0,01 *мкф*, длительность переднего фронта не более 1 *мксек*, заднего — 1 *мксек*. При увеличении емкости *C2* до 1 *мкф* длительность выходного импульса можно регулировать в пределах 0,1—10 *мсек*. Сопротивление нагрузки должно быть не менее 10 *ком*. Для согласования с низкоомной нагрузкой следует применить эмиттерный повторитель.

В мультивибраторе можно использовать транзисторы П29, П29А (*T1* и *T2*), но при этом значительно ухудшатся фронты импульса. Диоды *Д1* и *Д2* могут быть Д310, резисторы *R1* и *R2* — проволочные, остальные — МЛТ-0,5. Напряжение источника питания 1,2 *в* можно повысить до 9 *в*, соответственно увеличив сопротивление резистора *R6*.

В. КАЗАЧКОВ, Ф. ГОЛОВКИН
г. Ростов-на-Дону

О ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ НИЗШИХ ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ

Инж. М. ЭФРУССИ

Изготовление хорошего усилителя НЧ достаточной мощности в настоящее время не представляет трудностей. Значительно сложнее сделать акустическую систему, отвечающую требованиям высококачественного воспроизведения звука. Легче всего решается задача воспроизведения высших звуковых частот путем применения в установке высококачественных громкоговорителей, способных воспроизводить необходимую область частот, например громкоговорителей типа 1ГД-3ВЭФ, 3ГД-15 и др. Значительно труднее обеспечить воспроизведение низших частот, поскольку решение этой задачи зависит не только от наличия низкочастотных громкоговорителей, но и от их акустического оформления. Между тем воспроизведение низших частот, охватывающих область от 30—50 до 200—300 *гц*, оказывает очень большое влияние на качество звучания акустической системы.

Важность воспроизведения низших частот была подтверждена специальными экспериментами, в которых сравнивалось звучание при трех частотных характеристиках звуковоспроизводящей установки, показанных на рис. 1.

В результате экспериментов было выяснено отношение числа слушателей, предпочитающих данную частотную характеристику, к числу слушателей, отдающих предпочтение исходной — эталонной характеристике, обозначенной на рис. 1 цифрой *1*. Цифры около двух других частотных характеристик показывают, что подъем низших частот значительно увеличивает количество слушателей, предпочитающих такую характеристику звуковоспроизводящей установки.

Для хорошего воспроизведения низших звуковых частот необходим громкоговоритель с возможно более низкой частотой основного (первого) резонанса. Требование это вызывается тем, что ниже резонансной частоты резко падает отдача громкоговорителя, то есть создаваемое им звуковое давление. Низшая частота, воспроизводимая установкой, использующей данный громкоговоритель, равна 0,8—0,9 частоты его основного резонанса (мы не касаемся здесь применения электромеханической обратной связи, о ней будет сказано особо). Это, однако, может быть только при правильно выполненном внешнем оформлении громкоговорителя, устраняющем излучение обратной стороны диффузора. В настоящее время только три вида внешнего оформления позволяют обеспечить эффективное воспроизведение низших частот при использовании громкоговорителей с достаточно низкой частотой основного резонанса: закрытый ящик, фазоинвертор и лабиринт. Наиболее доступен для изготовления радиолюбителями закрытый ящик и фазоинвертор, поэтому в этой статье мы ограничимся рассмотрением этих двух вариантов внешнего оформления.



Закрытый ящик полностью исключает излучение задней стороны диффузора. Однако упругость находящегося в нем воздуха, особенно если объем его не слишком велик (меньше 1 $м^3$—1000 литров), складываясь с упругостью подвижной системы громкоговорителя, повышает его основную резонансную частоту, и таким образом ухудшает отдачу на низших частотах. Новая частота основного резонанса громкоговорителя в закрытом ящике может быть определена по формуле

$$f_н = \sqrt{f_0^2 + \frac{\rho_0 \cdot C_0^2 \cdot S_д^2}{40m\ V_я}} \qquad (1)$$

где $f_н$ — новая частота основного резонанса, *гц*;

f_0 — частота основного резонанса громкоговорителя (без ящика), *гц*;

ρ_0 — плотность воздуха, равная при 20° С и атмосферном давлении 760 *мм рт. ст.* 1,2 $кг/м^3$;

C_0 — скорость звука в воздухе, равная 344 *м/сек*;

$S_д$ — площадь излучающей части диффузора (эффективная площадь, $м^2$), приблизительно равная $0{,}8\pi R_д^2 = 2{,}5\ R_д^2$;

$R_д$ — радиус диффузора громкоговорителя, *м*;

m — масса подвижной системы громкоговорителя, *кг*;

$V_я$ — объем ящика, $м^3$.

Приведенная формула показывает, что резонансная частота значительно сильнее зависит от диаметра диффузора, чем от объема ящика. Чтобы воспользоваться приведенной формулой, помимо основной резонансной частоты громкоговорителя необходимо знать массу подвижной системы (диффузор и звуковая катушка). Если взвесить ее невозможно, то следует воспользоваться косвенным методом определения массы. Для этого вначале нужно рассчитать упругость подвижной системы, измерив смещение (провес) диффузора и катушки под влиянием дополнительного груза весом 150—200 *г*, положенного на диффузор в месте соединения его со звуковой катушкой (этот груз не должен притягиваться керном магнитной системы). Измерив смещение диффузора при помощи линейки миллиметровой бумаги (по удалению какой-нибудь отметки на диффузоре от линейки, положенной на кольцо диффузородержателя) упругость подвижной системы находят по формуле $C = \frac{9{,}81M}{\Delta}$, *н/м*,

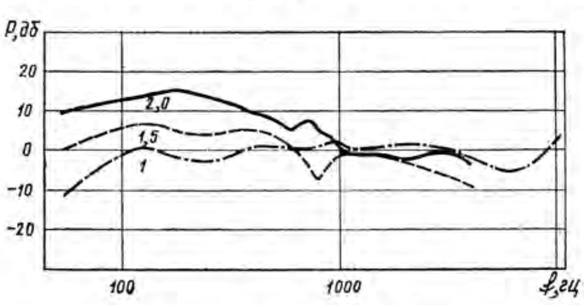


Рис. 1

где M — вес груза, *кг*,

Δ — смещение звуковой катушки, *м*.

Эта формула справедлива, когда дополнительный груз M значительно больше веса подвижной системы m.

Зная основную резонансную частоту и упругость, из формулы для определения резонансной частоты простой колебательной системы, какой в области основного резонанса является подвижная система громкоговорителя, можно найти ее массу

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{C}{m}},\ гц, \qquad (2)$$

$$m = \frac{C}{4\pi^2 \cdot f_0^2},\ кг. \qquad (3)$$

Для примера определим массу подвижной системы и новую резонансную частоту громкоговорителя 8ГД-1 РРЗ с частотой основного резонанса 42 *гц*, помещенного в закрытый ящик объемом 50 литров (0,05 $м^3$). Радиус диффузора $R_д = 0{,}15$ *м*; его эффективная площадь $S_д = 2{,}5 \cdot 0{,}15^2 = 0{,}056$. Груз весом $M = 0{,}2$ *кг* вызывает смещение звуковой катушки $\Delta = 0{,}001$ *м* (1 *мм*). Следовательно, упругость и соответственно масса подвижной системы равны $C = \frac{9{,}81 \cdot 0{,}2}{0{,}001} = 1962$ *н/м* и $m = \frac{1962}{39{,}6 \cdot 42^2} = 0{,}027$ *кг*. Новая частота основного резонанса громкоговорителя в ящике будет равна

$$f_я = \sqrt{42^2 + \frac{1{,}2 \cdot 344^2 \cdot 0{,}056^2}{40 \cdot 0{,}027 \cdot 0{,}05}} \approx \approx 100\ гц. \qquad (4)$$

Эти данные показывают, что основным условием использования закрытого ящика небольших габаритов для воспроизведения самых низших частот является наличие громкоговорителя с очень низкой частотой основного резонанса и небольшим диаметром диффузора. Невыполнение этих условий ухудшает к. п. д. громкоговорителя и его отдачу. Чтобы скомпенсировать уменьшение отдачи таких громкоговорителей, повышают их мощность, увеличивая размеры звуковых катушек.

Закрытый ящик, кроме смещения частоты основного резонанса, вызывает дополнительные резонансные явления на высших звуковых частотах, которые уменьшают равномерность частотной характеристики громкоговорителя. Для устранения резонансов, внутренние поверхности ящика покрывают или даже заполняют часть объема звукопоглощающим материалом. Если громкоговоритель обладает недостаточно низкой частотой основного резонанса, то объем закрытого ящика, мало сдвигающего частоту основного резонанса, можно определить по формуле:

$$V_я = 125\ D_д,\ см^3, \qquad (5)$$

где $D_д$ — диаметр диффузора, *см*.

Если в ящик устанавливают два громкоговорителя, то расчет размеров ящика производят по эквивалентному диаметру диффузора

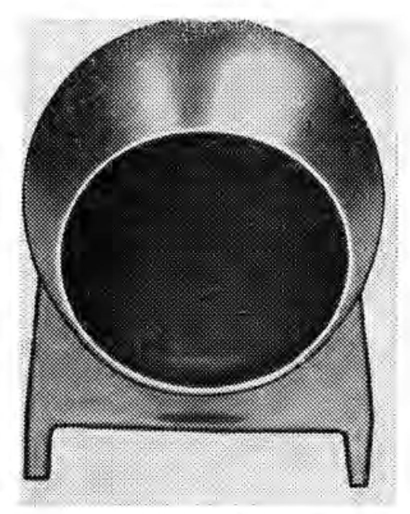


Рис. 2

$$D_э = \sqrt{D_{д1}^2 + D_{д2}^2},\ см. \qquad (6)$$

Некоторое влияние на частотную характеристику громкоговорителя оказывает внешняя конфигурация ящика вследствие эффекта дифракции (огибание волной препятствия). Чем более обтекаемую форму имеет поверхность, прилегающая к громкоговорителю, тем слабее эффект дифракции и тем ровнее частотная характеристика. Наилучшей формой поверхности (в смысле отсутствия дифракции) будет сфера, или цилиндр (см. рис. 2 и «Радио», 1969, № 12, стр. 29).

Фазоинвертор является разновидностью закрытого ящика и отличается от него наличием отверстия на одной из его сторон, чаще на одной стороне с громкоговорителем. Закрытый ящик с отверстием представляет собой резонансную систему (резонатор Гельмгольца), образованную упругостью (гибкостью) воздуха в ящике и массой воздуха в отверстии. В области резонанса этой системы масса воздуха в отверстии, зависящая от его площади и толщины краев, ведет себя подобно диффузору, являясь дополнительным излучателем, причем фаза колебаний воздуха в отверстии оказывается повернутой на 180° (π) относительно колебаний задней стороны диффузора, т. е. колебания воздуха синфазны с колебаниями передней стороны диффузора. Это обстоятельство и послужило основанием для названия такого акустического устройства — фазоинвертором.

Правильно сделанный фазоинвертор не только обеспечивает воспроизведение низших звуковых частот, но и способствует уменьшению нелинейных искажений вблизи частоты основного резонанса громкоговорителя. В области основного резонанса громкоговорителя вследствие возрастания амплитуды движения звуковой катушки и диффузора начинает сказываться нелинейность их подвеса (центрирующая шайба, краевой гофр) и в воспроизводимом сигнале появляются гармонические составляющие, увеличивая нелинейные искажения. Вследствие значительного акустического сопротивления фазоинвертора при его резонансе, амплитуда движений диффузора уменьшается, а звуковое давление создается главным образом отверстием фазоинвертора. Поскольку при этом не происходит нелинейных эффектов (нарушение пропорциональности между перемещением диффузора и возбуждающей силой), звук получается менее искаженным. Выше резонансной частоты фазоинвертор ведет себя как закрытый ящик. Резонансная частота фазоинвертора в зависимости от его размеров приближенно выражается формулой

$$f_ф = 5460 \frac{\sqrt[4]{S_0}}{\sqrt{V_я}},\ гц, \qquad (7)$$

где $f_ф$ — резонансная частота, *гц*;
S_0 — площадь отверстия, $см^2$;
$V_я$ — объем ящика, $см^3$;

Из этой формулы видно, что резонансная частота меньше зависит от изменения площади отверстия, чем от объема ящика. Резонанс наступает тогда, когда становятся равными реактивные сопротивления гибкости воздуха в ящике — $C_ф$ (гибкость — величина, обратная упругости) и массы воздуха в отверстии и колеблющейся с ним массы воздушной среды — *m*, то есть

$$\frac{1}{2\pi f_ф \cdot C_ф} = 2\pi \cdot f_ф \cdot m_ф, \qquad (8)$$

отсюда резонансная частота фазоинвертора

$$f_ф = \frac{1}{2\pi\sqrt{m_ф \cdot C_ф}},\ гц. \qquad (9)$$

Эта формула показывает, что увеличение гибкости воздушного объема и массы воздуха в отверстии снижают резонансную частоту фазоинвертора. Увеличение гибкости может быть достигнуто увеличением объема ящика; увеличение массы — увеличением объема отверстия: его площади и толщины краев. Звуковое давление, создаваемое отверстием фазоинвертора, пропорционально колебательной скорости массы воздуха в отверстии, которая зависит от колебательной скорости диффузора и размеров отверстия.

Для удобства расчета объема ящика фазоинвертора, в зависимости от желаемой частоты его резонанса и длины прохода, на рис. 3 приведена номограмма. При расчете надо иметь в виду, что длина прохода не должна превышать 0,1 длины волны соответствующей резонансной частоты,

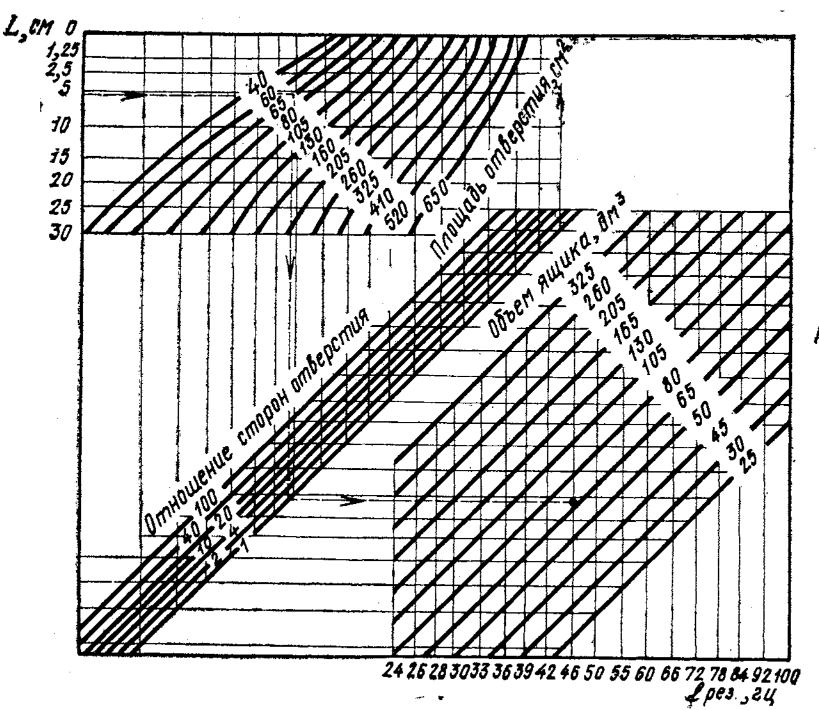


Рис. 3

то есть

$$L \leqslant \frac{3400}{f_ф}, \ см, \qquad (10)$$

а площадь отверстия должна быть от 0,8 до 0,2 площади диффузора, что соответствует диаметру отверстия приблизительно от 0,9 до 0,45 полного диаметра диффузора. Если длина прохода равна только толщине краев отверстия панели, то во избежание падения эффективности фазоинвертора, его площадь должна соответствовать приблизительно 0,8 площади диффузора. А так как площадь отверстия фазоинвертора при одной и той же резонансной частоте связана с объемом, то необходимо использовать фазоинвертор определенного объема в зависимости от размеров громкоговорителя, в том случае, если толщина краев отверстия равна толщине стенок ящика. Иллюстрацией зависимости отдачи фазоинвертора от площади его отверстия могут служить частотные характеристики громкоговорителя с основным резонансом на частоте 30 *гц* при неизменном объеме ящика фазоинвертора, но различных площадях отверстия (рис. 4). Из рисунка видно, что увеличение площади отверстия (площадь увеличивается с номером характеристики) повышает резонансный пик и, следовательно, отдачу громкоговорителя, причем это сопровождается и повышением частоты резонанса.

Для примера рассчитаем по номограмме (рис. 3) фазоинвертор для громкоговорителя 4ГД-4 с частотой основного резонанса 46 *гц*. Выбираем отверстие диаметром 9 *см* и длиной 5 *см*, площадь отверстия

$$S_0 = \frac{\pi D_0^2}{4} = \frac{3{,}14 \cdot 81}{4} = 63{,}5 \ см^2.$$

Принимая резонансную частоту фазоинвертора равной частоте основного резонанса, то есть 46 *гц*, восстанавливаем перпендикуляр через точку, соответствующую этой частоте, и, ведя к нему пунктирную линию, проходящую через данные нашего примера, как это показано на рис. 1, находим, что объем ящика фазоинвертора должен быть около 67 *л/дм³*.

Конфигурация ящика фазоинвертора при отношении его сторон до 1 : 3 не влияет существенно на частоту резонанса; не следует, однако, делать его кубом или колонкой. Лучшим соотношением сторон будет 1:1,41:2 или 1:1,5:2,5. Ящик фазоинвертора может быть и не прямоугольной формы. Конечно, щели в ящике недопустимы. У правильно настроенного фазоинвертора на частотной характеристике полного сопротивления в области низших частот должно быть два пика приблизительно равной высоты. Провал между максимумами соответствует основной резонансной частоте громкоговорителя.

Если в результате проверки окажется необходимым перестроить резонансную частоту, то удобнее всего это сделать, изменив длину прохода: удлинение прохода снизит, а укорочение повысит резонансную частоту. В случае очень короткого прохода (толщина панели) фазоинвертор можно перестроить при помощи передвигаемой шторки или поворачиваемого козырька, изменяющих площадь отверстия.

В фазоинверторе могут быть дополнительно установлены высокочастотные громкоговорители. В этом случае он превратится в двухполосный звукоизлучатель. Если высокочастотные громкоговорители не рупорные, а диффузорные, то их следует изолировать от внутреннего объема ящика жестким колпаком (кожухом). При этом нужно учитывать уменьшение объема ящика всеми установленными в нем громкоговорителями и проходом, если таковой имеется. Приблизительный объем громкоговорителя в зависимости от диаметра диффузора будет: при диффузоре 15 *см* — 2,5 *л*; 20 *см* — 4 *л*; 25 *см* — 6,5 *л*; 30 *см* — 10 *л*. Для устранения или ослабления отражений звука и образования стоячих волн, ухудшающих равномерность частотной характеристики громкоговорителя, внутреннюю поверхность ящика фазоинвертора (заднюю сторону, дно и одну из боковых сторон) следует покрыть звукопоглощающим материалом. Хорошие результаты дает покрытие звукопоглощающим материалом НЧ громкоговорителя и подвес звукопоглощающего материала поперек ящика. Звукопоглощающее покрытие способно изменить также отдачу на низших частотах и тембр звучания. При малом звукопоглощении на частоте второго максимума полного сопротивления громкоговорителя (более высокого) звук может быть бубнящим. В этом случае звукопоглощающий материал следует поместить около отверстия. Степень демпфирования удобно регулировать на слух по тембру щелчка при подключении к громкоговорителю элемента напряжением 1,5 *в*.

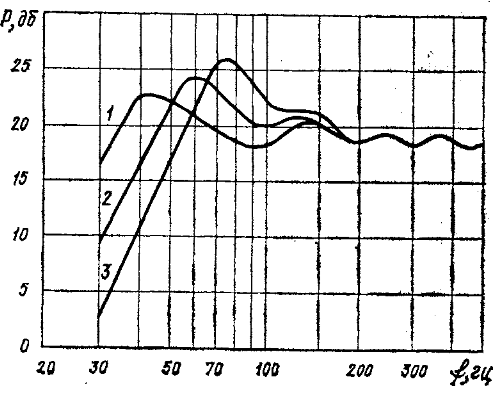
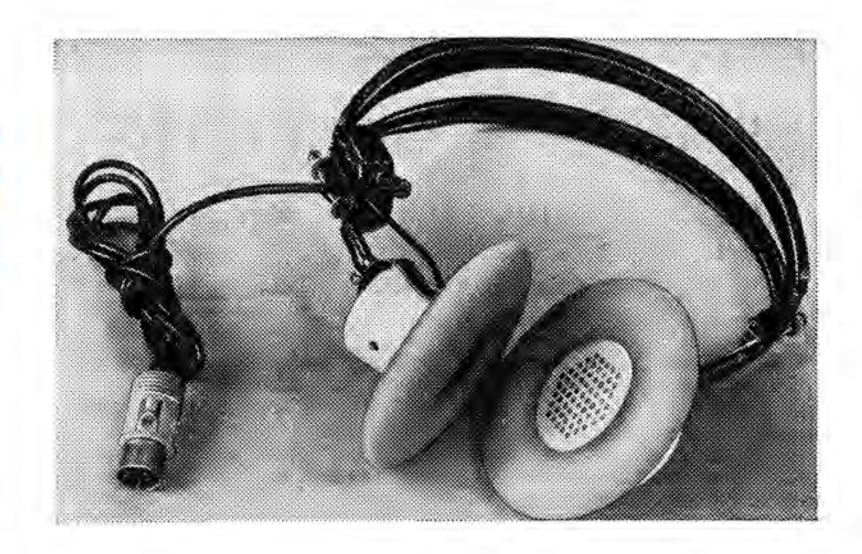


Рис. 4

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ ТЕЛЕФОНЫ

Инж. В. КОЛОСОВ



Стереофонические телефоны позволяют получить высокое качество звучания при индивидуальном прослушивании радиопередач, так как расстояние между источником звука и ухом человека минимально. Лишние предметы, вызывающие отражения и вредные резонансы, отсутствуют. Форма звукового поля и характеристика направленности излучателя приближаются здесь к идеальной. Такая система может рассматриваться как широкополосный громкоговоритель, расположенный на бесконечном щите. Благодаря малому сопротивлению излучения и минимальным рассеяниям звуковой энергии улучшается его частотная характеристика как в области низших, так и в области высших звуковых частот. Для хорошей работы телефонов достаточна выходная мощность 10—20 *мвт*, что позволяет получить минимальный коэффициент нелинейных искажений и прослушивать передачи, совершенно не беспокоя окружающих.

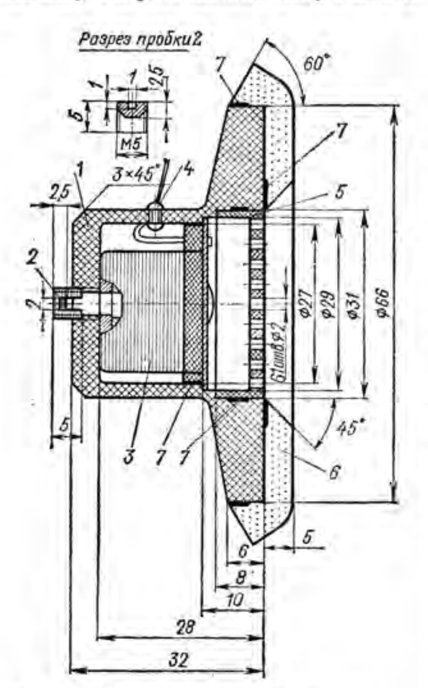


Рис. 1. Конструкция телефона: 1 — корпус; 2 — регулировочная пробка; 3 — капсюль; 4 — вывод, пустотелая заклепка ф=2 мм; 5 — решетка; 6 — амбушюр; 7 — места склейки.

Характерное расположение телефонов сводит к минимуму фазовые сдвиги между стереофоническими каналами в широкой полосе частот.

Стереофонические телефоны незаменимы и при контроле качества стереофонической записи, так как позволяют выявить малейшие дефекты фонограммы.

При желании стереофонические телефоны можно изготовить самостоятельно. Хорошие результаты получаются при использовании в качестве телефона микрофонного капсюля МД-47 и МД-64 (МД-64А).

Конструкция такого телефона показана на рис. 1. Телефон состоит из корпуса *1*, регулировочной пробки *2*, капсюля *3*, заклепки с выводом *4*, решетки *5* и амбушюра *6*.

Корпус — из органического стекла, но можно использовать и другую пластмассу. Отверстие, имеющееся в корпусе позади мембраны капсюля МД-64, может вызвать эффект «бубнения» на низших звуковых частотах. Чтобы этого не произошло, в корпусе телефона также предусмотрено отверстие, в которое ввинчивается резьбовая пробка *2*. С помощью пробки можно регулировать степень демпфирования капсюля. В любительских условиях нужный коэффициент демпфирования можно подобрать на слух, по наиболее приятному воспроизведению низших звуковых частот. Амбушюры изготавливают из поролона. Для этого из листа поролона толщиной 5 *мм* вырезают заготовку в виде кольца, внутренний диаметр которого 32 *мм*, а внешний 70 *мм*. Кольцо приклеивают к корпусу телефона, и обрабатывают острым скальпелем в соответствии с эскизом, приведенным на рис. 1.

Для стереофонической системы необходимо изготовить два таких телефона. Используемые в них микрофонные капсюли должны быть одного типа. Оголовье можно применить от любых промышленных телефонов.

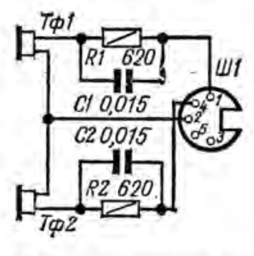


Рис. 2. Схема соединения телефонов.

Электрическая схема включения телефонов показана на рис. 2. Конденсаторы *C1* и *C2* выравнивают частотную характеристику на высших звуковых частотах. Эти конденсаторы вместе с резисторами *R1*, *R2* размещают в корпусе разъема *Ш1*. На средних частотах стереофонические телефоны балансируют с помощью резисторов *R1*, *R2*, а на низших — с помощью одной из демпфирующих пробок. Телефоны можно подключить к любому стереофоническому устройству к выходу *«Дополнительный громкоговоритель»*.

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА

Канд. биол. наук В. СТОЛЯРЕНКО

Фотосинтез — создание освещенным зеленым растением органических веществ из углекислого газа и воды — вот уже более двух веков привлекает пристальное внимание биологов всего мира.

В настоящее время для определения интенсивности фотосинтеза существует большое количество разнообразных приборов. Однако почти все они сложны и громоздки, что затрудняет проведение полевых исследований. Эти приборы, как правило, предназначены для длительных экспозиций, но среди них имеются и такие, которые позволяют определять интенсивность фотосинтеза за сравнительно короткое время (5—10 *мин*) [Л 1, 2 и 4] по количеству поглощенного растением углекислого газа.

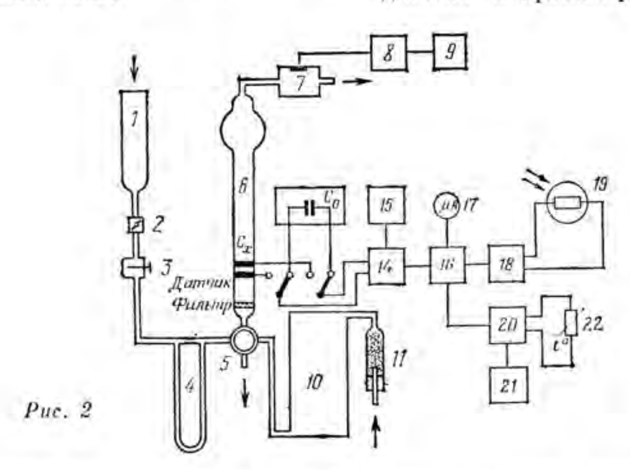


Рис. 2

В предлагаемой установке (рис. 1) емкость конденсатора C_x (рис. 2) зависит от концентрации раствора гидроокиси бария в поглотительной колонке. Концентрация раствора, в свою очередь, изменяется в зависимости от количества углекислого газа в продуваемом через колонку воздухе. Изменение емкости конденсатора C_x можно измерить, то есть косвенно можно определить количество углекислого газа в воздухе. На этом и основан принцип действия прибора, называемого принципом высокочастотной кондуктометрии, так как это изменение емкости измеряется по изменению частоты высокочастотного генератора.

Функциональная схема установки изображена на рис. 2. При работе прибора воздух через специальную камеру *1*, одеваемую во время работы на лист растения, пылеуловитель *2*, игольчатый кран *3*, реометр *4* и стеклянный кран *5* поступает в поглотительную колонку *6* со щелочью. В нижней части этой колонки расположена впаянная в нее пористая стеклянная пластинка (фильтр № 2) и установлен емкостный датчик. В верхней части колонка имеет шарообразное расширение для гашения пены.

Воздух, пройдя через слой щелочи в колонке, отсасывается диафрагменным насосом *7*, приводимым в действие микроэлектромотором *8* с индивидуальным блоком питания *9*.

К стеклянному крану *5* присоединен бак *10* с рабочим раствором щелочи и затвором *11* для предотвращения попадания в бак углекислого газа воздуха. Затвор заполнен гранулированной гидроокисью калия.

Переключатель предназначен для подсоединения емкостного датчика или образцового конденсатора C_0 к высокочастотному генератору *14* с блоком питания *15*. Переключатель рода работ *16* служит для включения в цепь управляющей сетки лампы генератора микроамперметра *17*, а также для подсоединения последнего к люксметру *18* с фотоэлементом *19* и к блоку термометра *20* с автономным источником питания *21* и датчиком температуры *22*.

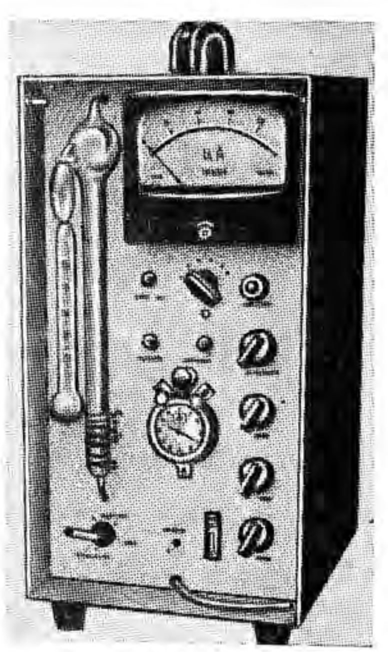


Рис. 1.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 3. Контакты *1-2* разъема $Ш_1$ служат для подключения фотоэлемента от люксметра (Ю16 или ОЛ-3), *3-4* — образцового резистора (ВС=0,25—75 *ком*) и *5-6* — микротермистора.

В этой конструкции вместо используемого в других приборах стандартного раствора щелочи (для настройки на нуль) применен образцовый слюдяной конденсатор. Это позволило избавиться от бака со стандартным раствором, то есть уменьшить вес и габариты прибора, а также дало возможность учитывать изменение электрических свойств рабочего раствора при колебаниях температуры окружающей среды.

Прибор предназначен для использования в полевых и лабораторных условиях. Он применим как для измерения интенсивности фотосинтеза и дыхания листьев растений, так и определения содержания углекислого газа в различных газовых смесях.

Работа с прибором. Для определения интенсивности фотосинтеза производят два последовательных продувания воздуха через прибор. Первое (контрольное) производят без листа растения в камере, а второе (опытное) — с листом. В обоих случаях расход воздуха и продолжительность измерений должны быть одинаковы. Для контроля этих па-

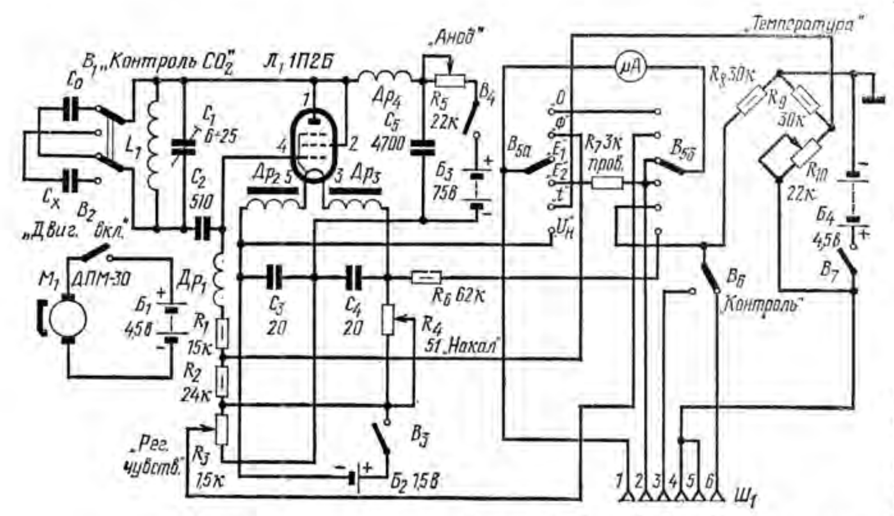


Рис. 3

раметров служат реометр и секундомер. Вычисление результата производят по формуле:

$$\Phi = \frac{6K\,(P_{\text{к}} - P_{\text{оп}})}{St},$$

где Φ — интенсивность фотосинтеза или дыхания в *мг/дм²·час*;

K — найденная при калибровке цена деления шкалы прибора в микрограммах CO_2 при работе со щелочью той или иной концентрации, лежащая в пределах 6—10 *мкг* CO_2;

$P_{\text{к}}$ — разница между конечным и начальным показаниями микроамперметра при контрольном измерении воздуха в *мка*;

$P_{\text{оп}}$ — разница между конечным и начальным показаниями микроамперметра при опытном измерении в *мка*;

t — время пропускания воздуха через прибор в минутах;

S — площадь камеры в *см²*.

Расход воздуха выбирают из расчета 3—4 *л/час* на 1 *см²* площади камеры.

Прибор может быть использован для определения интенсивности фотосинтеза с экспозициями 1—10 *мин*. Особенно хорошо он улавливает пиковые значения интенсивности фотосинтеза и дыхания. Наличие шунта R_7 (см. рис. 3) позволяет определять как низкие, так и высокие (до 100 000 *лк*) освещенности. Интервал измеряемых температур — от 0 до 50° С.

Детали и конструкция. Прибор смонтирован в металлическом футляре размерами 350×200×200 *мм*. В рабочем состоянии прибор весит около 6 *кг*.

Генератор выполнен на гетинаксовой плате размерами 50×70 *мм*, которая прикреплена с внутренней стороны лицевой панели установки. Детали *2, 3, 4, 5, 6* и *11* изготовлены из молибденового стекла. Бак *10* для рабочего раствора склеен из органического стекла и имеет емкость 1 *л*. Для воздухопровода использована полиэтиленовая труба диаметром 5 *мм*.

Емкостный датчик $C_{\text{х}}$ выполнен в виде двух колец шириной 5 *мм* из медной фольги толщиной 0,1 *мм* и расположен с внешней стороны поглотительной колонки *6*. Емкости $C_{\text{х}}$ (с 10 *мл* рабочего раствора в колонке при 20° С) и образцового конденсатора C_0 должны быть равны. Намоточные данные катушки L_1 и дросселей $Др_1$—$Др_4$ сведены в таблицу.

Налаживание прибора. Настройка генератора сводится к установке рабочей частоты (28—30 *Мгц*) подстроечным конденсатором C_1.

Люксметр калибруют путем сравнения с заведомо исправным люксметром заводского изготовления, а термометр — при помощи термостата. При этом на микроамперметре можно нанести соответствующие дополнительные шкалы или же составить графики и пользоваться ими в дальнейшем.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
L_1	22	Посеребренный 0,41
$Др_1$	100	ПЭЛШО 0,1
$Др_2$, $Др_3$	10	ПЭЛШО 0,31
$Др_4$	150	ПЭЛШО 0,1

Примечания: 1. Катушка L_1 — бескаркасная, диаметром 12 *мм*.
2. Дроссели $Др_1$ и $Др_4$ намотаны внавал на бумажных каркасах диаметром 5 *мм*.
3. Дроссели $Др_2$ и $Др_3$ намотаны на кольцах К10×6×2 из феррита 600НН.

Шкалу установки калибруют непосредственно в микрограммах CO_2, заполняя поглотительную колонку десятью миллилитрами раствора гидроокиси бария различной концентрации и считая, что один литр однонормального раствора гидроокиси бария способен поглотить 22,4 *г* CO_2.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Вознесенский В. Л., Заленский О. В., Семихатова О. А.** Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений, изд. «Наука», Ленингр. отделение, 1965.

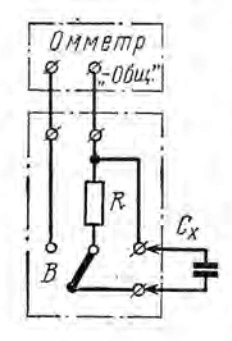
2. **Ваганов А. П., Лясковский Г. М.** Высокочастотный анализатор углекислого газа «Весна-1» для определения интенсивности фотосинтеза и дыхания растений, сб. «Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза», Киев, изд. «Наукова думка», 1966.

3. **Вознесенский В. Л.** Кондуктометрический прибор для измерения фотосинтеза и дыхания растений в полевых условиях, изд. «Наука», Ленингр. отделение, 1967.

4. **Милаев Я. И., Бурдин А. Г.** Методика измерения интенсивности фотосинтеза у кукурузы в полевых условиях, сб. «Селекция и семеноводство», вып. 12, Киев, изд. «Урожай», 1969.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТЕЙ КОНДЕНСАТОРОВ



В радиолюбительской практике иногда возникает необходимость ориентировочного определения емкости конденсаторов большой емкости (особенно электролитических). Это можно осуществить с помощью обычного омметра. Для этого конденсатор должен быть разряжен и подключен к прибору. В момент замыкания измерительных щупов с выводами конденсатора стрелка прибора отклонится. По углу отклонения стрелки и судят о емкости конденсатора. Для более точного отсчета это следует проделать несколько раз.

Калибровка шкалы производится с помощью набора конденсаторов различной емкости повышенного класса точности — не хуже 5%. Как при калибровке шкалы прибора, так и при измерении целесообразно применить приспособление, собранное по схеме, изображенной на рисунке. Сопротивление R необходимо для предотвращения подгорания контактов тумблера при напряжении измерения больше 15 *в* (R=10—100 *ом*).

О. ЯКОВЛЕВ

г. Фрунзе.

ЗАЩИТА ТРЕХФАЗНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Известно, что трехфазные двигатели при случайном отключении одной из фаз быстро перегреваются и выходят из строя, если их вовремя не отключить от сети. Для этой цели разработаны различные системы автоматических защитных отключающих устройств, однако они либо сложны, либо недостаточно чувствительны. Этот вопрос приобретает в последнее время все большее значение в связи с широким внедрением механизации и электрификации в народное хозяйство. Об этом свидетельствует и тот факт, что к его решению привлечено сейчас внимание и многих радиолюбителей.

Редакция получает десятки писем с предложением различных защитных устройств. Их можно условно разделить на релейные и диодно-транзисторные. Релейные, в отличие от диодно-транзисторных, более просты и доступны в изготовлении, поэтому в большинстве писем содержатся описания именно этих устройств.

Ниже мы помещаем обзор описаний наиболее типичных из предлагаемых нашими читателями защитных устройств. Редакция благодарит всех читателей, приславших свои предложения.

Одной из самых простых является схема устройства (рис. 1), присланная А. Камневым (Московская обл.). Аналогичную схему предложил В. Шугаев (Тюменская обл.).

В обычную систему запуска двигателя введено дополнительное реле P_1 с нормально разомкнутыми контактами P_1^1. При наличии напряжения в трехфазной сети обмотка дополнительного реле P_1 постоянно находится под напряжением, и контакты P_1^1 замкнуты. При нажатии кнопки «*Пуск*» через обмотку электромагнита магнитного пускателя $МП_1$ проходит ток, и системой контактов

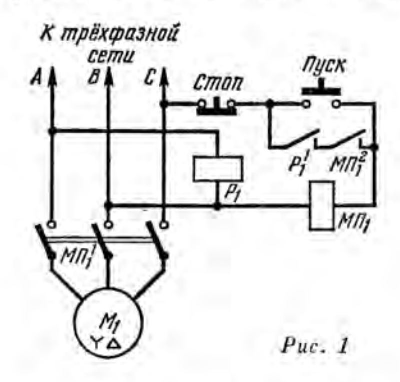
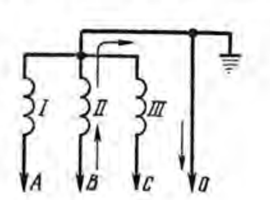


Рис. 1

$МП_1^1$ электродвигатель подключается к сети. При случайном отключении от сети провода A реле P_1 будет обесточено, контакты P_1^1 разомкнутся, отключив от сети обмотку магнитного пускателя, который системой контактов $МП_1^1$ отключит двигатель от сети. При отключении от сети проводов B и C обесточивается непосредственно обмотка магнитного пускателя. В качестве P_1 используют реле переменного тока типа МКУ.

Схему защитного устройства, показанную на рис. 2 внизу, прислали А. Партин (г. Свердловск) и И. Алексеев (г. Казань). Подобная схема помещена в сборнике «В помощь радиолюбителю», вып. 28 (В. Дыкусов. Защита трехфазных двигателей). Это устройство для своей работы требует четырехпроводной трехфазной сети (с глухозаземленной нейтралью). В нем использованы два дополнительных реле P_1 и P_2, обмотки которых также постоянно находятся во включенном состоянии. Устройство работает так же, как и предыдущее. При отключении провода A обесточивается реле P_1, при отключении провода B — P_2. В обоих случаях контакты реле отключают от сети катушку магнитного пускателя, и двигатель выключается. При отключении провода C отключается непосредственно катушка магнитного пускателя. Реле P_1 и P_2 — также типа МКУ.

На рис. 3 в несколько упрощенном виде показана схема защитного устройства, присланная В. Кочуровым (г. Ижевск). Оно основано на принципе создания искусственной нулевой точки (точка O'), образованной тремя одинаковыми конденсаторами C_1—C_3. Между этой точкой и нулевым проводом O включено дополнительное реле P_1 с нормально замкнутыми контактами. При нормальной работе двигателя напряжение в точке O' равно нулю, и ток через обмотку реле не протекает. При отключении одного из линейных проводов сети нарушается электрическая симметрия трехфазной системы, в точке O' появляется напряжение, реле P_1 срабатывает и контактами P_1^1 обесточивает обмотку магнитного пускателя — двигатель отключается. Это устройство обеспечивает более высокую надежность защиты по сравнению с двумя предыдущими. Реле — типа МКУ, на рабочее напряжение 36 *в*. Конденсаторы C_1—C_3 — бумажные, емкостью 4—10 *мкф*, на рабочее напряжение не ниже удвоенного фазного.



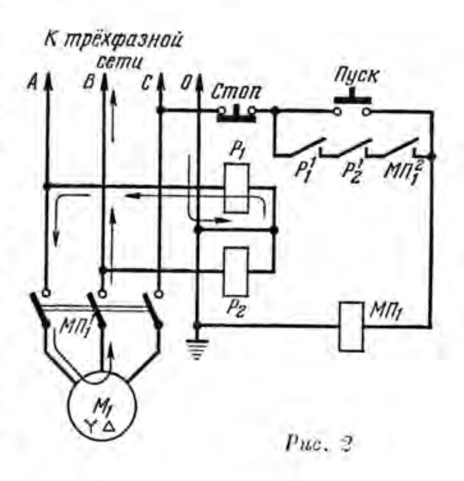


Рис. 2

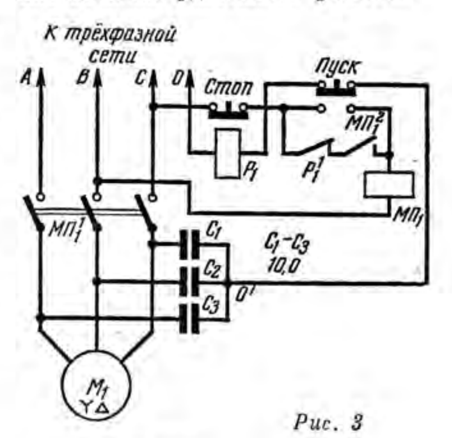


Рис. 3

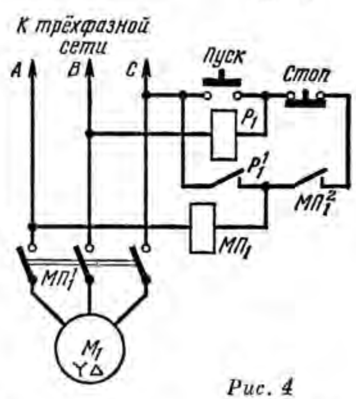


Рис. 4

Схема защитного устройства И. Лешина (г. Ленинград) показана на рис. 4. Она, как нетрудно заметить, представляет собой один из усложненных вариантов устройства, выполненного по схеме на рис. 1. При нажатии кнопки «*Пуск*» включается реле P_1, контактами P_1^1

замыкая цепь питания катушки магнитного пускателя $МП_1$. Магнитный пускатель срабатывает и контактами $МП_1^1$ включает двигатель $М_1$. При обрыве линейных проводов B или C отключается реле P_1, при обрыве проводов A или C — магнитный пускатель $МП_1$. В обоих случаях двигатель выключается контактами $МП_1^1$. По сравнению с первыми двумя это устройство имеет преимущество: дополнительное реле P_1 при выключенном двигателе обесточено.

* * *

Защитное устройство, выполненное по схеме, показанной на рис. 1, действительно несложно, однако оно обладает недостаточной чувствительностью. Как показывает практика, при обрыве (или случайном отключении) линейного провода A напряжение на обмотке реле P_1 не исчезает, а лишь уменьшается. Это происходит оттого, что реле оказывается подключенным параллельно одной из обмоток двигателя, на которой в этом режиме подобно обмотке трансформатора развивается значительное напряжение. Это напряжение зависит от ряда причин — от параметров двигателя, способа включения обмоток («звезда» или «треугольник») и других и может оказаться соизмеримым с напряжением отпускания реле (или магнитного пускателя). В таком случае работа защитного устройства становится неустойчивой и не может обеспечить надежной защиты двигателя.

Это подтверждает и опыт эксплуатации различных двигателей в народном хозяйстве. Практически все они оснащены системой запуска, использующей магнитный пускатель, катушка электромагнита которого включена либо между фазами, либо между фазой и заземляющим проводником. И все же при возникновении опасного двухфазного режима двигатели, как правило, не отключаются и часто выходят из строя.

Те же недостатки присущи и устройству, собранному по схеме рис. 2. При отключении провода A напряжение на реле P_1 также лишь уменьшится. Для пояснения этого на рис. 2 вверху изображена упрощенная схема источника трехфазного напряжения с глухозаземленной нейтралью и нулевым проводом. Цифрами *I*, *II* и *III* обозначены обмотки трехфазного трансформатора (или генератора). Возможный путь тока в этом примере показан на рисунке стрелками.

Тем не менее эти устройства в некоторых случаях могут быть применены, однако необходима тщательная индивидуальная их регулировка и подбор элементов для каждого конкретного двигателя.

В отличие от описанных выше, защитное устройство с искусственной нулевой точкой (рис. 3) обладает весьма высокой чувствительностью и большой эксплуатационной надежностью. Чувствительность его настолько высока, что иногда двигатель может отключаться в результате нарушения электрической симметрии, вызванного подключением посторонних однофазных потребителей, питающихся от этой сети. Понизить чувствительность можно, например, применяя конденсаторы с меньшей емкостью. Устройство можно несколько упростить, соединив правый по схеме вывод реле P_1 непосредственно с точкой O'.

Защитное устройство, выполненное по схеме на рис. 4, не имеет преимуществ перед первыми двумя по чувствительности и надежности защиты. Тем не менее то, что дополнительное реле P_1 при выключенном двигателе обесточено, может оказаться в некоторых случаях решающим при выборе схемы защиты, несмотря на необходимость серьезной переделки электрических цепей системы запуска двигателя.

В большинстве схем, присланных читателями, предохранители предусматривается включать в разрыв проводов между двигателем $М_1$ и контактами $МП_1^1$ магнитного пускателя (на рисунках не показаны). Но такое включение увеличивает опасность попадания двигателя в двухфазный режим при случайном перегорании предохранителя (или нарушении в нем электрического контакта). Поэтому предохранители целесообразно устанавливать непосредственно перед местом подключения цепей магнитного пускателя и защитного устройства.

Вниманию читателей

Всесоюзный институт научной технической информации (ВИНИТИ) Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике и Академии наук СССР выпустит в свет в 1972 году сборники обзорного типа **«Итоги науки и техники» по радиотехнике:**

Серия «Радиотехника. Том 3. Радиолокация и радионавигация» посвящена следующим разделам радиотехники: моноимпульсной радиолокации; радиотехническим системам с селекцией движущихся объектов; атомным стандартам частоты и времени; комплексным радионавигационным системам; оптической обработке радиолокационных наблюдений.

Предполагаемый объем 22 авт. л. Ориентировочная цена 2 р. 40 к.

Серия «Радиотехника. Том 4. Прикладная теория информации» посвящена теории информации и ее приложениям в различных областях радиотехники: радиолокации, телевидении, системах связи и других областях.

Предполагаемый объем 10 авт. л. Ориентировочная цена 1 р. 20 к

Обзоры предназначены для специалистов, работающих в области радиолокации, радионавигации, радиоастрономии, теории информации, систем радиосвязи через спутники, стандартов частоты и времени и др.

Обзоры высылаются наложенным платежом.

Заказы направлять по адресу: 140010, г. Люберцы—10, Московской области, Октябрьский проспект, 403. Производственно-издательский комбинат ВИНИТИ, Отдел распространения, тел. 271-90-10, доб. 26-29, телетайп 205425.

* * *

В 1972—1973 гг. ЦНИИчермет им. И. П Бардина выпускает в издательстве «Металлургия» отраслевые тематические сборники. Среди них сборник **«Прецизионные сплавы»**. В нем изложены результаты новых научных работ, выполненных в области физики, металловедения и технологии прецизионных сплавов.

Сборник состоит из шести разделов: магнитные материалы, электротехнические сплавы, сверхпроводящие материалы, сплавы с особыми тепловыми, электрическими и упругими свойствами, металловедение прецизионных сплавов, технология прецизионных сплавов.

Для получения сборника необходимо направить заказ по адресу: Москва, Б—5, 2-я Бауманская ул., 9/23, ЦНИИчермет им. И. П. Бардина, ОНТИ. Заказы организаций и предприятий должны быть подписаны распорядителем кредитов и главным бухгалтером. Индекс 107005.

Ориентировочная цена сборника 1 руб.

□ □ □

Московский ордена Трудового Красного Знамени электротехнический институт связи объявляет прием в аспирантуру по следующим кафедрам:

а) с отрывом от производства

Автоматизация и механизация предприятий почтовой связи; Измерения в технике связи; Импульсная и вычислительная техника; Теория линейных электрических цепей; Электронные и квантовые приборы; Электропитание устройств связи;

б) с отрывом и без отрыва от производства

Автоматическая электросвязь; Линии связи; Многоканальная электросвязь; Механизированная обработка экономической информации; Организация и планирование предприятий связи; Передача дискретной информации и телеграфия; Радиовещание и электроакустика; Радиопередающие устройства; Радиоприемные устройства; Радиорелейные линии и системы связи; Радиотехнические системы; Телевидение; Теория передачи сигналов и нелинейных электрических цепей; Техническая электродинамика и антенны; Химия, электротехнические материалы и конструирование радиоэлектронной аппаратуры; Экономика связи.

Условия приема общие. Заявления принимаются до 10 сентября. Вступительные экзамены с 1 по 30 октября. Адрес института: 111024, Москва, Авиамоторная ул., 8А. Телефон 273-89-81.

СУПЕРГЕТЕРОДИН

На двух предыдущих Практикумах мы говорили о ламповом и транзисторном преобразователях частоты. Главная функция этого каскада супергетеродина заключается в том, чтобы высокочастотный модулированный сигнал принятой радиостанции, независимо от ее длины волны, преобразовать в модулированный сигнал постоянной промежуточной частоты. А хорошая чувствительность и высокая избирательность по соседнему каналу в супергетеродине обеспечиваются усилителем промежуточной частоты.

Усилитель ПЧ

Принципиально усилитель ПЧ супергетеродина работает так же, как и знакомый вам усилитель ВЧ приемника прямого усиления. Но он усиливает сравнительно узкую полосу модулированных колебаний промежуточной частоты, неизменной при настройке приемника на любую волну. Это позволяет использовать в усилителе ПЧ контуры с фиксированной настройкой на эту полосу частот.

Для лампового преобразователя частоты, о котором было рассказано ранее (см. «Радио», 1972, № 6), вы использовали триод-гептод 6И1П, а в качестве пробника — триодную часть триод-пентода 6Ф1П. Тогда же мы рекомендовали установить на монтажной плате сразу два фильтра промежуточной частоты (ФПЧ). Теперь, пользуясь схемой, показанной на рис. 1, дополните опытный приемник однокаскадным усилителем ПЧ. В усилителе станет работать пентодная часть лампы 6Ф1П (*Л2*), а триодная часть этой лампы будет продолжать выполнять роль пробника (изменяется только нумерация деталей).

В усилителе ПЧ опытного приемника на лампах с октальным цоколем можно использовать пентод 6К3 или пентодную часть лампы 6Б8С.

Напряжение питания (от выпрямителя) на анод пентодной части лампы *Л2* подается через катушку *L6* контура *L6C14*, настроенного, как и контуры первого ФПЧ супергетеродина, на частоту 465 *кгц*, а на экранирующую сетку (около 70 *в*) — через гасящий резистор *R4*. Конденсатор *C12* замыкает на катод переменную составляющую, возникающую в цепи экранирующей сетки во время работы лампы. Резистор *R5*, зашунтированный конденсатором *C13*,— резистор автоматического смещения. Создающееся на нем падение напряжения (около 1 *в*) подается на управляющую сетку через катушку *L3* контура *L3C6*, с которым она должна быть соединена.

Контуры *L6C14* и *L7C15* образуют второй фильтр промежуточной ча-

стоты (ФПЧ-II) супергетеродина. С контура *L7C15* сигнал ПЧ может быть подан на вход второго каскада для дополнительного усиления или к детектору для преобразования в колебания низкой частоты.

Усилитель испытывайте и налаживайте в такой последовательности: коснувшись отверткой вывода управляющей сетки триодной части лампы 6Ф1П, проверьте, работает ли пробник. Если работает (в телефонах слышен звук низкого тона), то подключите его к цепи управляющей сетки пентодной части лампы (на рис. 1 — точка *а*) и, вращая ось блока КПЕ, настройте приемник на волну какой-либо радиостанции. Так вы проверите, работает ли преобразователь частоты и подается ли сигнал ПЧ на вход усилителя. Затем пробник переключите на анод пентода (на рис. 1 — точка *б*) и, вращая сердечник катушки *L6*, настраивайте контур *L6C14* на промежуточную частоту, добиваясь наиболее громкого приема сигналов радиостанции. После этого пробник переключите на контур *L7C15* и точно так же настройте его на промежуточную частоту.

Теперь займитесь транзисторным усилителем ПЧ, схема и монтаж которого показаны на рис. 2. Транзистор *T2* на предыдущем Практикуме был пробником. Здесь же он работает усилителем ПЧ, а пробником стал транзистор *T3* (любой низкочастотный транзистор малой мощности с коэффициентом $B_{ст}$ 40—60). Резисторы *R4* и *R5* образуют делитель, с которого на базу транзистора *T2* подается напряжение смещения, *R6* — элемент термостабилизации режима работы транзистора.

В коллекторную цепь транзистора включен одноконтурный фильтр ПЧ *L6C12*, а катушка *L7* является катушкой связи усилителя ПЧ со следующим каскадом приемника. Данные контура *L6C12* точно такие, как и контура *L4C9* первого ФПЧ (см. предыдущий Практикум). Катушку *L7*, которая должна содержать 70—80 витков провода ПЭВ-1 0,1—0,12, намотайте поверх катушки *L6*. Отвод сделайте от 15—20-го витка, считая от начала.

Монтируя усилитель и пробник, между ними на плате оставьте место для деталей детекторного каскада.

Включив питание, сразу же измерьте и, если надо, подбором резисторов *R4* и *R7* установите рекомендуемые токи покоя коллекторных цепей транзисторов. Чтобы проверить, работает ли преобразователь частоты и подается ли сигнал радиостанции на вход усилителя ПЧ, подключите пробник к базовой цепи транзистора *T2* (на рис. 2— точка *а*). Затем пробник переключите на коллектор транзистора *T2* (на рис. 2— точка *б*) и подстройте контур *L6C12* на промежуточную частоту. После этого пробник переключите на отвод катушки связи *L7* (на рис. 2— отвод *в*) и снова, добиваясь наибольшей громкости звука в телефонах, подстройте контур *L6C12*.

Детектор и предварительный усилитель НЧ

Чтобы пробник превратить в диодный детектор и предварительный усилитель НЧ, в его входную цепь надо ввести точечный диод, например Д9 или Д2 (с любым буквенным обозначением), а лампу или транзистор перевести на работу в режиме усиления. Схемы таких каскадов показаны на рис. 3 и 4. Они хорошо вам знакомы по приемникам прямого усиления. Только в приемниках прямого усиления детектируется непосредственно сигнал радиостанции, здесь же детектируется сигнал промежуточной частоты. В обоих детекторах низкочастотный сигнал снимается с нагрузочного резистора диода и через разделительный конденсатор подается на управляющую сетку лампы или на базу транзистора каскада усиления НЧ.

Детали детекторного каскада лампового варианта приемника можно смонтировать непосредственно на выводных лепестках панельки лампы 6Ф1П, а в транзисторном варианте — между транзисторами *T2* и *T3* (рис. 4).

Какова должна быть громкость приема? Примерно такой же, как с пробником. Но качество звука должно улучшиться, так как диод меньше, чем пробник, искажает детектируемый сигнал.

Предлагаем три опыта.

Отключите заземление. Приемник должен продолжать работать, хотя несколько тише.

Отключите и внешнюю антенну, а прием ведите на магнитную антенну, роль которой будет выполнять катушка входного контура с ее ферритовым стержнем.

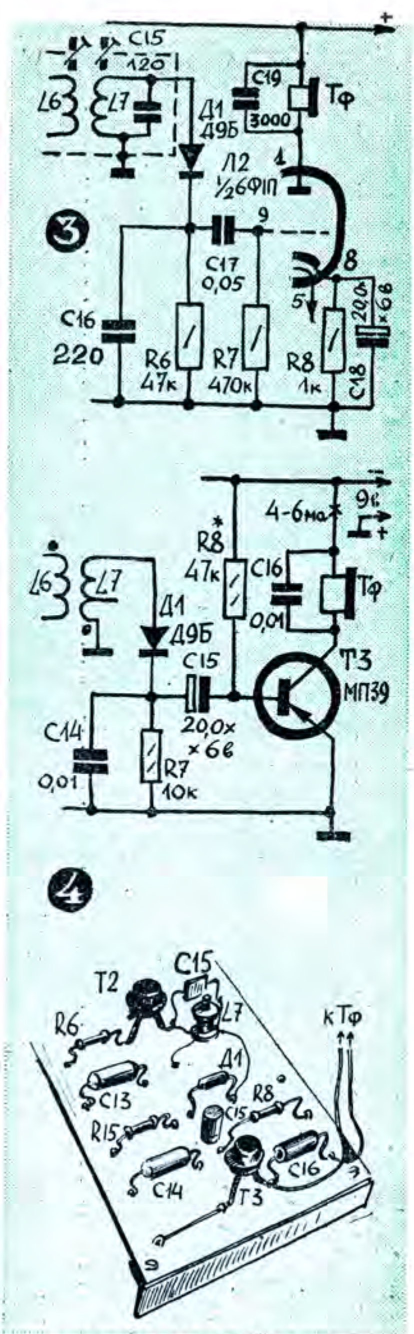
В выходную цепь приемника вместо телефонов включите радиотрансляционный громкоговоритель, используя его согласующий трансформатор в качестве выходного трансформатора. Он должен работать, но не так громко, как хотелось бы. Чтобы он звучал громче, надо, следовательно, добавить каскад усиления НЧ. Вы уже знаете, как это сделать.

В заключение — небольшой совет. Начертите полную схему супергетеродина, соединив вместе ее участки, по которым вы монтировали опытные цепи и каскады.

* * *

Мы надеемся, что этот и два предыдущих Практикума помогли вам понять сущность работы супергетеродина, опытным путем сравнить его с приемником прямого усиления и сделать некоторые выводы. Для более глубокого ознакомления с супергетеродином, с расчетом его цепей и каскадов, конструированием и налаживанием приемников этого типа следует обратиться к специальной литературе. Рекомендуем, например, книгу А. Г. Соболевского «Я строю супергетеродин», выпущенную в 1971 году издательством «Энергия»

В. БОРИСОВ



ОБРАБОТКА ДЮРАЛЮМИНИЯ

Дюралюминий легко изменяет свои механические свойства под действием термической обработки. Его можно закалить, когда требуется повысить прочность, и можно отжечь, если необходимо сделать его мягким, ковким и пластичным.

Закаливание. Этот процесс имеет и другое название — «облагораживание». Дюралюминий нагревают до температуры 360—400° С и выдерживают в нагретом состоянии некоторое время, зависящее от толщины материала (около 10 *мин* на каждый миллиметр толщины материала), а затем быстро охлаждают, окунув в воду комнатной температуры, и оставляют на некоторое время. Дюралюминий повышает свою твердость не сразу после охлаждения, как это имеет место при закалке стали, а постепенно, в течение трех-четырех дней при комнатной температуре. Поэтому этот процесс постепенного нарастания твердости часто называют старением. Тотчас после закалки дюралюминий приобретает пластичность, легко изгибается, но с течением времени он увеличивает свою твердость и уже не выдерживает изгиба даже под небольшим углом.

Отжиг. Если необходима постоянная пластичность, то дюралюминий отжигают. Для этого его нагревают до температуры около 360° С, выдерживают нагретым некоторое время, в зависимости от толщины материала (как и при закалке), а затем оставляют на воздухе при комнатной температуре до полного охлаждения. Прочность отожженного дюралюминия почти вдвое ниже, чем закаленного.

Приближенно определить температуру нагрева можно одним из следующих способов. Деревянной лучиной проводят по поверхности нагретой пластины. При достижении температуры отжига лучина, обугливаясь, оставляет на пластине темный след. При другом способе поверхность металла слегка смазывают минеральным маслом. При температуре около 300° С масло темнеет, а при дальнейшем возрастании температуры постепенно выгорает. Температуру можно определить достаточно точно, если на нагретую пластину опустить небольшой, величиной со спичечную головку, отрезок медной фольги. При температуре 400° С над медной фольгой появится небольшое зеленоватое пламя.

Чистка. Снять окисную, грязного цвета пленку и получить светлую, блестящую поверхность у деталей, изготовленных из дюралюминия, можно, если применить водный раствор буры (1 *г* буры на 100 *мл* кипяченой воды), с добавлением нескольких капель нашатырного спирта. Этим раствором нужно смазать поверхность детали, а через полчаса насухо протереть чистой суконной ветошью.

Травление. Вытравить различные надписи на дюралюминиевой плате можно при помощи раствора, состоящего из 100 *мл* кипяченой воды, в которой растворено 10 *г* едкого натра (или калия), 1,3 *г* поваренной соли и 5—10 *г* технической соляной кислоты.

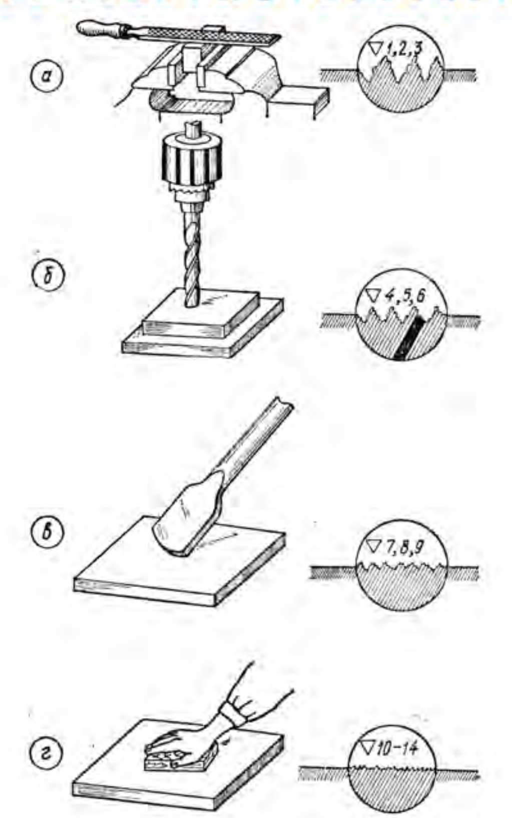
ОБРАБОТКА ЛАТУНИ

Ковка. Латунь достаточно хорошо куется. Полосовая латунь во время ковки уплотняется и приобретает пружинящие свойства. Это позволяет, если возникла необходимость, изготовить из нее плоскую пружину.

Отжиг. Если требуется повысить пластичность латуни, то ее отжигают. Отожженная латунь становится мягкой, легко гнется, выколачивается, прессуется и поддается вытяжке. Для отжига латунь нагревают до температуры 500° С и дают ей остыть на воздухе, при комнатной температуре.

Чистка. Чистку поверхности латунных, бронзовых и медных деталей облегчает применение специальной пасты, состоящей из равных количеств талька и опилок, с добавлением столового уксуса крепостью 9° до получения тестообразной массы.

Хорошие результаты дает и другая паста, составленная из равных количеств поваренной соли и мела, замешанных до получения тестообразной массы на молочной сыворотке.



Класс чистоты поверхности	Высота неровностей, *мкм*
1	320
2	160
3	80
4	40
5	20
6	10
7	6,3
8	3,2
9	1,6
10	0,8
11	0,4
12	0,2
13	0,1
14	0,05

ЧИСТОТА ПОВЕРХНОСТИ

При любом методе обработки режущим инструментом металлической детали (опиливание, сверление, притирка и т. д.), ее поверхность получается не идеально гладкой, а в той или иной мере шероховатой. Происходит это потому, что на обработанной поверхности остаются следы в виде канавок, надиров, и других неровностей, называемых гребешками. Высота гребешков зависит от способа обработки, конструкции режущего инструмента и степени вязкости обрабатываемого металла. При обработке вязких металлов высота гребешков получается большей, чем при обработке хрупких и с повышенной однородностью структуры.

Неровности, невидимые простым глазом, отчетливо различимы при помощи приборов. На рисунке слева показаны различные способы обработки поверхностей металлических деталей, а справа — один из участков поверхности (в разрезе) под микроскопом.

Согласно Государственному общесоюзному стандарту установлено 14 классов чистоты обработки поверхности. В производственных условиях приближенное определение чистоты поверхности выполняют с помощью микроскопа, а точное измерение — при помощи специального прибора — профилометра. Если не требуется количественной оценки микронеровностей, то используют наборы образцов, изготовленных из такого же металла и обработанных таким же способом, что и проверяемая деталь. Класс чистоты выясняют, сравнивая поверхности обработанной детали и образца.

При некотором навыке можно установить класс точности приближенно, оценивая степень шероховатости на глаз. Принято считать, что при опиливании достигаются 1, 2 и 3-й классы чистоты поверхности (рисунок, *а*); при сверлении — 4, 5 и 6-й (рисунок, *б*); при шабрении — 7, 8 и 9-й (рисунок, *в*), а при притирке — до 14-го класса (рисунок, *г*).

Обозначение класса чистоты, проставляемое на чертеже детали, состоит из равностороннего треугольника и цифры, указывающей номер класса. Например, обозначение ∇ 7 указывает, что поверхность на данном участке должна иметь шероховатость, соответствующую 7-му классу чистоты, а высоту неровностей — не более 6,3 *мкм* (см. таблицу). Шероховатость грубее первого класса обозначают знаком V, над которым указывают допустимую высоту неровностей в микронах.

В. ИВАНОВ

Электронный переключатель

А. МОТУЗАС

Описываемый переключатель применен в трехмоторном магнитофоне в качестве переключателя рода работ.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке. Основу переключателя составляют пять электронных реле на тиратронах *Л1—Л5* и электромагнитных реле *Р1—Р5*. Управление работой электронных реле осуществляется прикосновением руки к контактам, соединенным через резисторы *R1—R5* с сетками тиратронов. В исходном состоянии на анодах тиратронов напряжение несколько ниже напряжения зажигания, поэтому все реле обесточены.

Рассмотрим работу переключателя в разных режимах. При касании контакта «←» («перемотка назад») зажигается тиратрон *Л1*, срабатывает реле *Р1*. При этом его контакты *Р1/1* разрывают цепь анодного напряжения ламп *Л2—Л4* и подключают резистор *R11* параллельно тиратрону *Л1*, в результате чего он гаснет. Однако якорь реле продолжает удерживаться в притянутом состоянии, так как цепь питания его обмотки замкнута через резистор *R11*. В то же время контакты *Р1/2* подключают катодную цепь лампы *Л5* к общему проводу устройства, подготавливая таким образом к работе электронное реле режима «*Стоп*».

Контакты *Р1/4* разрывают цепь питания тормозного электромагнита *Эм2*, в результате чего приемный и подающий узлы растормаживаются. Через контакты *Р1/3* и *Р1/5* на обмотку электродвигателя подающего узла подается напряжение 127 *в*, и начинается перемотка ленты. Необходимое натяжение ленты создается электродвигателем приемного узла, на обмотку которого через контакты *Р4/4* подается пониженное напряжение питания (примерно 60 *в*).

Для остановки лентопротяжного механизма прикасаются рукой к контакту «*Стоп*». В результате зажигается тиратрон *Л5*, срабатывает реле *Р5* и своими контактами *Р5/1* отключает напряжение питания анодных цепей тиратронов *Л1—Л4*. Эти же контакты на короткое время подключают электромагнит тормозов *Эм2* непосредственно к источнику постоянного напряжения 160 *в* (минуя резистор *R16*), что увеличивает быстродействие тормозного устройства. При отключении питания реле *Р1* отпускает и контактами *Р1/2* разрывает цепь питания электронного реле «*Стоп*». Реле *Р5* также отпускает и контактами *Р5/1* включает в цепь электромагнита *Эм2* резистор *R16*. Сопротивление этого резистора таково, что ток, протекающий в цепи электромагнита, достаточен для удерживания якоря в притянутом состоянии. Таким образом, при срабатывании электронного реле «*Стоп*» все устройство возвращается в исходное состояние.

Включение режима «*Запись*» происходит при касании соответствующего контакта, соединенного с сеткой тиратрона *Л2*. При зажигании этого тиратрона срабатывает реле *Р2*. Его контакты *Р2/1* отключают питание тиратронов *Л3* и *Л4* и подключают параллельно тиратрону *Л2* резистор *R12*, контакты *Р2/2* отключают питание электронного реле перемотки назад и соединяют катодную цепь тиратрона *Л5* с общим проводом устройства, контакты *Р2/3* разрывают цепь электромагнита *Эм2*, *Р2/4* замыкают цепь анодного питания усилителя записи и генератора тока стирания и подмагничивания и, наконец, контакты *Р2/5* включают электромагнит прижимного ролика *Эм1*. Обмотки электродвигателей приемного и подающего узлов в этом режиме работы питаются пониженным напряжением (60 *в*). Включение питания осуществляется контактами *Р2/6*. Ведущий двигатель включен постоянно с момента включения питания магнитофона.

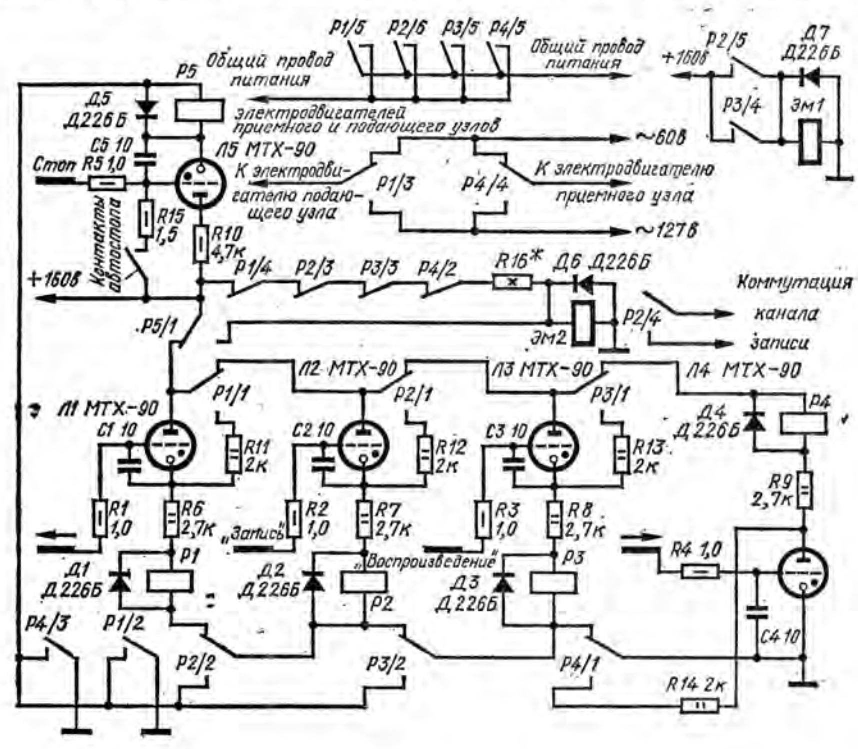
Аналогичные переключения в режиме «*Воспроизведение*» осуществляет реле *Р3*, срабатывающее при зажигании тиратрона *Л3*. Отличие состоит лишь в том, что в этом случае питание на усилитель записи и генератор ВЧ не подается.

Работа переключателя в режиме перемотки вперед не отличается от рассмотренного ранее режима перемотки назад за исключением того, что номинальное напряжение питания подается на электродвигатель приемного узла.

При обрыве или по окончании магнитной ленты замыкаются контакты автостопа, подключая сетку тиратрона *Л5* через резистор *R15* к источнику анодного напряжения. Тиратрон зажигается и далее процесс протекает, как уже описывалось выше, в результате чего устройство возвращается в исходное состояние.

Тиратроны *Л1—Л5* размещены в непосредственной близости от панели управления, изготовленной из изоляционного материала. Контакты управления (на схеме показаны утолщенными линиями) изготовлены из латуни. С сетками тиратронов они соединены экранированными проводами. В устройстве применены реле РКМ-1 (паспорт РС3.259.038 Сп).

г. Вильнюс



ПРИБОРЫ «ЭЛЕКТРИМПЕКСА»

*

С ВЫСТАВКИ В ВЕНГЕРСКОМ ТОРГПРЕДСТВЕ

*

Двадцать пять лет назад между Советским Союзом и Венгрией было заключено соглашение о торговле и судоходстве. Это соглашение легло в основу дружественных и взаимовыгодных торговых отношений между нашей страной и Венгерской Народной Республикой. Только за последние пять лет объем товарооборота между советскими и венгерскими внешнеторговыми предприятиями возрос более чем в два с половиной раза.

В целях популяризации изделий венгерской электронной промышленности ежегодно в нашей стране устраивается несколько выставок, где демонстрируются, как правило, новые приборы, приспособления и устройства, предлагаемые для продажи в Советском Союзе.

На фотографиях, помещенных здесь и на 4-й странице обложки, показаны некоторые экспонаты одной из очередных выставок венгерской электронной промышленности, недавно состоявшейся в Москве.

На фото 1 в тексте показано табло новой информационной системы «Визинформ». Эта система позволяет получить на черном фоне самый различный текст, выполненный русскими, латинскими и любыми другими буквами и цифрами, составленными из точечных элементов.

Информация задается буквопечатающим телеграфным аппаратом, либо считывается с перфорированной ленты или специальной перфокарты.

В связи с тем, что каждый элемент буквы образуется не светящейся лампочкой, а поворотом выкрашенных с одной стороны белой краской небольших полудисков, потребление энергии в этой системе сведено к минимуму и составляет всего несколько сот ватт. Интересно отметить, что энергия расходуется только в момент образования надписей.

Запись производится со скоростью 1000 знаков в минуту, все управление осуществляется логическим устройством на кремниевых полупроводниковых приборах. Записанная информация, освещенная невидимыми ультрафиолетовыми лучами, хорошо видна в темноте. Такое оборудование находит самое широкое применение на вокзалах, в аэропортах, небольших спортивных залах, в учебных аудиториях, в вычислительных центрах и пр.

На фото 2 в тексте показан элемент лингафонного кабинета — стол преподавателя и два рабочих места учащихся. Лингафонная лаборатория оборудована системой связи и коммутации типа ВКО-01, с помощью которой осуществляется двусторонняя связь между преподавателем и любым учащимся.

Рабочее место учащегося оборудовано усилителем с выходом на головные телефоны и системой коммутационных кнопок. Пульт преподавателя содержит коммутатор, рассчитанный на подключение от 10 до 40 рабочих мест учащихся. С пульта преподавателя осуществляется двусторонняя связь с любым из рабочих мест учащихся. Кроме этого, пульт преподавателя позволяет подключить шесть магнитофонов и управлять ими дистанционно.

Система предусматривает группировку учащихся в пять групп, занимающихся по пяти различным программам одновременно. Преподаватель имеет возможность контролировать любого из учащихся и вести переговоры с каждым из них не мешая остальным.

Система может быть усложнена добавлением на каждое рабочее место индивидуального магнитофона, также управляемого дистанционно самим учащимся. Построенное с учетом современных требований и последних достижений электронной техники, такое оборудование лингафонного кабинета находит широкое применение в процессе обучения иностранным языкам.

На 4-й странице обложки на фото 1 показано еще одно устройство для выдачи цифровой информации. Принцип действия самого табло такой же как и в системе «Визинформ», однако управление им несравненно проще, так как на табло можно получить только цифровую информацию в виде четырехзначного числа.

Это устройство получившее название «Видиколл» с успехом используется для вызова посетителей, указания времени и т. п. Питается от сети или 12 *в* постоянного напряжения. Максимальное потребление мощности — 30 *вт*.

В радиостудиях, на телецентрах, в акустических лабораториях и студиях грамзаписи режиссеру необходимо контролировать звуковой тракт на слух. На фото 2 изображен один из студийных контрольных агрегатов, состоящий из усилителя на транзисторах мощностью 50 *вт* с блоком коррекции и двухканальной излучающей системы.

Входное сопротивление контрольного агрегата 10 *ком*. Полоса воспроизводимых частот от 40 *гц* до 16 *кгц*, коэффициент нелинейных искажений около 1%. Габариты устройства 540×320×820 *мм*.

Стереофонические передачи в некоторых случаях удобно слушать, пользуясь специальными головными телефонами. На фото 3 показаны образцы современных стереофонических головных телефонов.

Рабочий диапазон телефонов . . . . 20—20000 *гц*
Мощность . . . . 200 *мвт*
Максимальный уровень звукового давления . . 128 *дб*
Коэффициент гармоник

Рис. 1



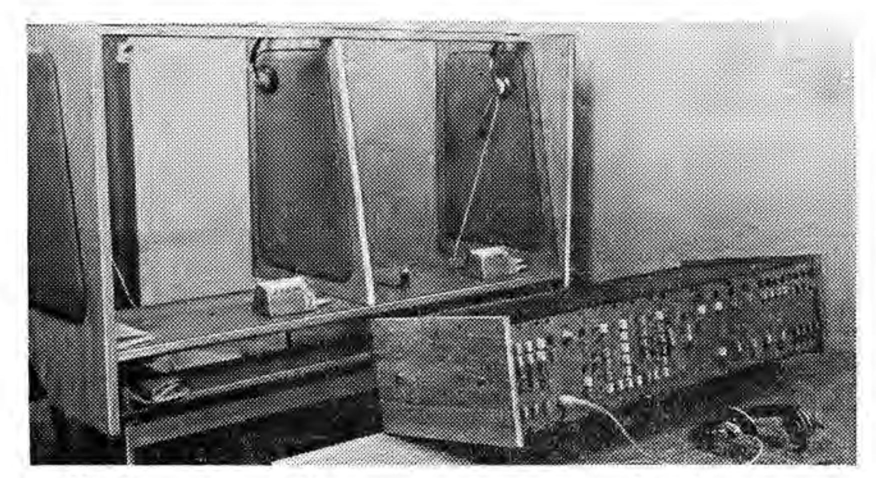


Рис. 2

при 10 *мвт* 1%
Вес . . . . 140—350 *г*

Обычно такие головные телефоны выпускают в паре со специальным микрофоном и используются они в студиях грамзаписи, режиссерами и операторами радио- и телепередач, при обучении в лингафонных кабинетах и т. д.

Часто чтение докладов и лекций сопровождается показом наглядных пособий, чертежей и графиков. Демонстрируя их, лектор вынужден перемещаться по сцене. При достаточно большой аудитории и использовании микрофона это создает определенные неудобства. Устранить их помогает беспроволочный микрофон, изображенный на фото 4. Все устройство состоит из передатчика, находящегося в нагрудном кармане лектора, и чувствительного УКВ приемника с мощным усилителем низкой частоты. Четыре звуковые колонки, питаемые усилителем мощностью 50 *вт*, обеспечивают хорошую слышимость в большой аудитории. Пользуясь таким беспроволочным микрофоном, лектор может свободно перемещаться по аудитории, писать на доске, не оборачиваясь к аудитории для пояснения написанного, читать лекцию не напрягая голоса.

Передатчик работает на частоте 110 *Мгц*, напряжение питания 9 *в*. Его вес 800 *г*, размеры — 93×62×28 *мм*.

Микшерский пульт — необходимое оборудование современных радиостанций, телевизионных центров и звукозаписывающих аппаратных. На таком пульте осуществляется контроль за прохождением сигналов, смешивание и регулировка сигналов, поступающих на пульт и т. д. На фото 5 изображен современный четырехканальный микшерский пульт, рассчитанный на работу с шестью различными программами. Переключатель входов обеспечивает подключение любой из этих программ. Канальные усилители позволяют поднять уровень обрабатываемых сигналов и скорректировать их, а переключатель выходов — осуществить желаемую группировку рабочих каналов.

Пульт позволяет контролировать сигнал на любом этапе его обработки и отдельно прослушивать сигнал на выходе с помощью контрольного студийного агрегата. Кроме этого, на пульте имеется целый ряд вспомогательных устройств (звуковой генератор, устройства дистанционного управления, измерительные приборы и др.), позволяющие производить высококачественную обработку сигналов.

В последнее время все более широкое распространение получают различного рода диапроекторы. Демонстрация отдельных диапозитивов, слайдов или диапозитивных лент обычно сопровождается дикторским текстом. Можно легко автоматизировать смену диапозитивов, а дикторский текст воспроизводить с помощью магнитофона. Синхронность работы магнитофона и автоматизированного диапроектора достигается с помощью специальных приставок, одна из которых, вместе с магнитофоном и диапроектором, показана на фото 6. Управление диапроектором, полная синхронность звукового сопровождения и смена кадров достигаются с помощью специальных контрольных сигналов, записанных на той же магнитной ленте, что и программа озвучивания. Устройство может быть использовано с любым двух- или четырехдорожечным магнитофоном.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

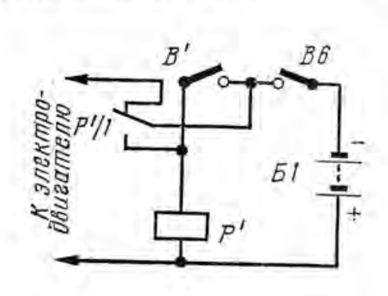
АВТОСТОП В БАТАРЕЙНОМ МАГНИТОФОНЕ

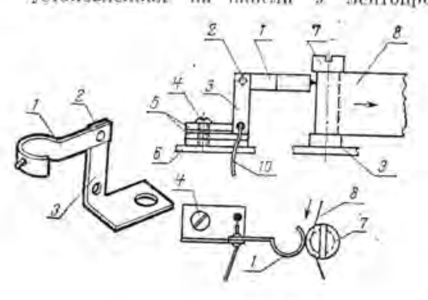
Предлагаемая конструкция автостопа разработана для магнитофона «Орбита-2», однако с неменьшим успехом может быть применена в любом батарейном магнитофоне.

Принцип действия автостопа основан на замыкании с помощью специальных контактов *В'* цепи питания реле *Р'*, управляющего работой электродвигателя. При работе магнитофона между контактами *В'* движется магнитная лента. В случае обрыва или окончания ее контакты замыкаются и срабатывает реле. Контакты *Р'/1* отключают питание от электродвигателя и одновременно блокируют цепь питания обмотки реле. Лентопротяжный механизм останавливается.

В качестве одного из контактов автостопа использована направляющая стойка *7*, установленная на панели *9* лентопротяжного механизма справа от универсальной магнитной головки. Другой контакт (*1*) изготовлен из контактной пружины обычного реле и закреплен с помощью заклепки *2* на кронштейне *3* (листовая латунь толщиной 0,4—0,6 *мм*). Последний, в свою очередь, закреплен с помощью винта *4* и изоляционных прокладок *5* (гетинакс, текстолит) на рычаге *6* лентоприжима.

Провод *10*, соединяющий контакт *1* с выводом обмотки реле, припаивают, как показано на рисунке, к кронштейну *3*, пропускают через отверстие в его вертикальной части и далее — под панель лентопротяжного механизма, где установлено реле *Р'*.





Собранный автостоп регулируют таким образом, чтобы при отсутствии магнитной ленты *8* контакт *1* касался стойки *7* и реле надежно срабатывало.

В устройстве можно применить любое электромагнитное реле, отрегулировав его на напряжение срабатывания 12—13 *в*.

В. РАЗУМЕНКО

г. Остров
Псковской обл.

Устранение неисправностей телевизоров

„Старт-6"

Размер изображения по вертикали уменьшился. Довести его до нормального регулятором *«Размер по вертикали»* не удается. Создается впечатление, что в выходном трансформаторе кадров произошло межвитковое замыкание, однако замена ТВК заведомо исправным никаких результатов не дает.

При проверке с помощью авометра деталей выходного каскада кадровой развертки было установлено, что резистор $3R_{19}$ вышел из строя. После его замены телевизор заработал нормально.

В. АРЕФЬЕВ

г. Арзамас

„Вечер"

Даже при небольшом уменьшении контрастности изображения срывается синхронизация по кадрам.

Неисправность возникает из-за разброса параметров транзистора T_{1-11} типа МП25 каскада эмиттерного повторителя. Можно устранить эту неисправность, припаяв со стороны печатных дорожек параллельно резистору R_{1-53}, установленному в цепи базы T_{1-11}, резистор сопротивлением от 7,5 до 15 *ком.*

В. КАУШЕВ

г. Копейск,
Челябинской обл.

УНТ-47/59

Нет изображения. Экран светится, растр нормальный. Звук неискаженный, но слабее обычного.

При измерении напряжений на электродах лампы $Л_{304}$ (6Ф4П) оказалось, что на экранирующей сетке +20 *в* вместо нормальных 180 *в*, а на управляющей сетке относительно катода +3 *в* вместо —1 *в*. На остальных электродах лампы напряжения были в пределах нормы. После установки новой лампы результаты измерений остались прежними. Резистор R_{322} и конденсатор C_{334} исправны. Дальнейшая проверка показала, что на аноде и экранирующей сетке лампы $Л_{303}$ напряжения составляют +90÷100 *в* вместо +145 *в*. Резисторы R_{319} и R_{316} потемнели от чрезмерного нагрева, но своих сопротивлений не изменили. Лампа $Л_{303}$ и клиновидный конденсатор C_{324} исправны. Сопротивление между анодом $Л_{303}$ и управляющей сеткой $Л_{304}$ составляет около 2 *ком*. При вынимании лампы $Л_{303}$ из панели и отпайке резистора R_{319} это сопротивление не изменяется.

Причиной неисправности оказался пробой изоляции между катушками L_{314} и L_{315} фильтра $Ф_{305}$, намотанными в два провода. После замены этих катушек телевизор стал работать нормально

В. ГРИШУНИН

* * *

Изображение подергивается в вертикальном направлении.

Подергивание прекращается после установки между началами обмоток трансформатора блокинг-генератора кадров $Тр_{401}$ конденсатора емкостью 2400 *пф* и замены резистора R_{408} со 150 *ком* на 200 *ком*.

С. ОЧКАНЬ

г. Харьков

„Рекорд-Б"

Изображение занимает лишь нижнюю часть экрана по вертикали, перевернуто «вверх ногами» и очень нелинейно. Яркость изображения заметно понизилась. Звуковое сопровождение и синхронизация — в норме.

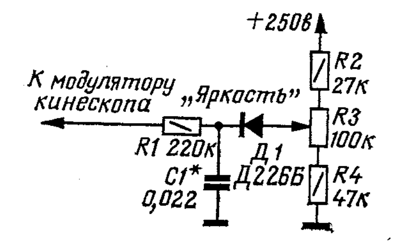
Проверкой было установлено, что неисправность возникла из-за снижения сопротивления изоляции конденсатора C_{3-6} до 2 *ком*. После установки исправного конденсатора нормальная работа телевизора восстановилась.

Б. САФАРЬЯНЦ

Примечание. Все номера деталей указаны по схемам телевизоров, приведенным в книге С. А. Ельяшкевича «Телевизоры» (справочные материалы), изд-во «Энергия», 1971.

●

В телевизорах старой конструкции (например, «Рекорд-Б», «Рекорд-64» и др.), после их выключения в центре экрана возникает яркая светящаяся точка, разрушающая люминофор кинескопа. Для ее устранения инструкция рекомендует перед выключением телевизора ручку *«Яркость»* установить в крайнее правое положение, соответствующее максимальной яркости изображения. Однако это создает неудобства при эксплуатации.



Если в телевизор установить дополнительно всего две детали — диод типа Д226Б и конденсатор типа БМ-2 0,022 *мкф* (см. рисунок), необходимость манипулирования ручкой *«Яркость»* отпадет.

При выключении телевизора напряжение на аноде лампы 6П15П (а следовательно, и на катоде кинескопа) быстро спадает до нуля. Напряжение же на конденсаторе 0,022 *мкф* сохраняется некоторое время, поддерживая потенциал модулятора кинескопа положительным, что равносильно увеличению яркости, и светящаяся точка не возникает. Необходимо отметить, что применение такой схемы приводит к некоторому увеличению инерционности регулировки при уменьшении яркости, что не является серьезным недостатком, поскольку такая регулировка производится весьма редко.

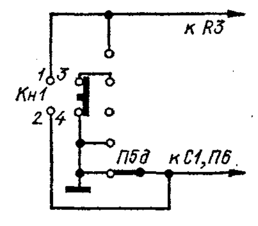
В отличие от ранее предлагавшихся схем гашения («Радио», 1967, № 4 и «Радио», 1969, № 7), в данном случае не требуется громоздкий электролитический конденсатор 30,0 *мкф* на 300 *в*.

Ю. ТИХОМИРОВ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ

В журнале «Радио», 1970, № 3 приведена схема универсального прибора для проверки транзисторов, предложенная инженером В. Ерёминым. Прибор имеет существенный недостаток: когда переключатель *П5* находится в положении «$I_{кн}$, *В*» при ненажатой кнопке *Кн1*, база транзистора отключена от других его электродов. В этом случае измеряется не начальный ток коллектора $I_{кн}$, а сквозной ток.

При испытании транзистора в таком режиме возможен пробой его *p-n* переходов. Этого не произойдет, если замкнуть



базу и эмиттер посредством кнопки с одной парой нормально разомкнутых и одной парой нормально замкнутых контактов. Она подключена к контактам платы *д* переключателя *П5* (см. рисунок). Тогда при установке переключателя *П5* в положение «$I_{кн}$, *В*» база транзистора будет замкнута с его эмиттером и прибор измерит ток $I_{кн}$. Нажимая кнопку, по шкале прибора определяют $B_{ст}$ при ранее установленном токе $I_б$.

В. ТРУФАНОВ

Московская обл.

РОМБОВИДНАЯ АНТЕННА

Канд. техн. наук К. ХАРЧЕНКО



В ЖУРНАЛЕ «Радио», 1967, № 10, опубликована широкополосная телевизионная антенна, получившая название «паутинка». Благодаря своим хорошим электрическим показателям антенна нашла сравнительно широкое распространение. Однако многие радиолюбители отмечали трудности в изготовлении круглого обода, составляющего ее основу. В данной статье описывается широкополосная антенна ромбовидной формы, при конструировании которой исключен этот недостаток.

Антенна (рис. 1 на вкладке) представляет собой ромбовидное металлическое полотно на диэлектрическом каркасе, обеспечивающем нужные размеры, форму и жесткость.

В качестве элементов диэлектрического каркаса используется верхняя часть той же мачты, на которой поднята антенна и рейка длиной 2500 *мм*, закрепленная на расстоянии 1250 *мм* от вершины мачты. По рейке равномерно вбиты гвозди с надетыми на них электрическими изоляторами (по шесть изоляторов на каждую половину рейки). Необходимо так расположить изоляторы в точках *1—1*, точках питания антенны, чтобы расстояния между опорными внутренними проводниками, которые будут проходить через эти изоляторы, было порядка 25—35 *мм*. Два изолятора следует закрепить на мачте: один — вблизи вершины, а второй — на расстоянии 2500 *мм* от первого.

Наиболее подходящим материалом для полотна антенны является антенный канатик диаметром 1,5—2 *мм*, но при необходимости можно воспользоваться любым проводом, поддающимся пайке.

Изготовление полотна начинается с окантовки. Взяв отрезок проводника, нужно обвить его последовательно вокруг четырех изоляторов, определяющих вершины ромба, и замкнуть концы между собой, натянув на каркасе. Начало и конец операции предпочтительно проделать на нижнем изоляторе, расположенном на мачте. Затем подготавливают два отрезка того же провода под опорные внутренние проводники. Концы их нужно закрепить, припаяв к проводникам окантовки на расстоянии 550 *мм* от изоляторов, расположенных на мачте. Середины проводников должны приходиться на изоляторы *1—1*. Под воздействием натяжения опорных проводников окантовка потеряет строго ромбовидную форму. Следует проследить, чтобы прогибы были не слишком значительными и симметричными.

Сетка полотна выполняется из проводников, более тонких, чем окантовка, хотя могут быть применены и одинаковые. Она состоит из натянутых радиальных и поперечных проводников, спаянных в местах пересечения. Концы проводников припаивают к окантовке и опорным внутренним проводникам и располагают по ним равномерно. Середины поперечных проводников приходятся на изоляторы, разнесенные по рейке. Радиальные проводники должны проходить и по рейке, соединяя изоляторы каждой ее половины от *1—1* до концевых (естественно, что между изоляторами *1—1* не должно быть замыкающих их проводников). Проводники законченного полотна антенны должны не провисать, не болтаться и иметь между собой надежный контакт. Необходимо, чтобы полотно антенны было симметричным относительно осей, проходящих через мачту и рейку.

Антенну с приемником соединяют коаксиальным фидером. Для этой цели вполне пригоден 75-омный кабель типа РК. Его прокладывают по мачте, подвязывают к нижнему опорному изолятору и по окантовке и опорному внутреннему проводнику подводят к точкам питания антенны *1—1*.

Кабель для подсоединения следует подготовить согласно рис. 2 на вкладке. Для этого на конце кабеля удаляют наружную изоляцию по кольцу шириной 10—15 *мм*. Сдвинув оплетку кабеля, срезают внутреннюю изоляцию. После этого оплетку соединяют с центральным проводником и место соединения тщательно пропаивают. На расстоянии 5—6 диаметров кабеля от конца удаляют кольцо наружной изоляции шириной в три-четыре диаметра кабеля. Оплетку кабеля на этом участке аккуратно облуживают, чтобы не нарушить целостности внутренней изоляции. Затем, оставив по краям оловянные ободки шириной 0,5 диаметра кабеля, срезают оплетку. Предварительное облуживание оплетки кабеля способствует получению более аккуратного среза. К оловянным поясках припаивают предварительно залуженные контактные лепестки, в которых можно заранее предусмотреть отверстия под болт с гайкой. Контактные лепестки следует припаять (или надежно прижать болтовым соединением) к опорным внутренним проводникам антенны около изоляторов *1—1*. Кабель дольше прослужит, если все открытые участки обмотать изоляционной лентой, препятствующей попаданию влаги на оплетку. Короткозамкнутый отросток кабеля можно подвязать к рее, предохраняя его от излома.

Такое подключение кабеля обеспечивает симметрию питания и уменьшает вероятность обрыва центрального проводника. Короткозамкнутый отросток кабеля образует индуктивность, включенную последовательно с входным сопротивлением антенны. Величина ее мала и ею можно пренебречь.

Для приема телепередач антенну располагают так, чтобы направление на телецентр было перпендикулярно поверхности полотна.

Свойство широкополосной антенны принимать сигналы под многими углами в плоскости горизонта может быть и полезным, и вредным. Полезно оно в том случае, когда позволяет вести многопрограммный прием телепередач разных телецентров, и вредно, если вместо сигнала под этими углами приходят помехи. К тому же, чем меньшую направленность имеет антенна, тем меньше коэффициент усиления, меньше ее эффективность. Увеличение коэффициента усиления можно достичь установкой плоского рефлектора за полотном антенны. Этому способствует то обстоятельство, что имеется участок спектра частот от 100 до 174 *Мгц*, не используемый в телевидении. Это делает возможным получение приемлемых для работы диаграммных множителей антенны, составленной из облучателя и плоского рефлектора. Изменение диаграммных множителей показано на рис. 6 в тексте кривыми *1*, *2*, *3* и *4* соответственно для частот I, V и XII каналов. Как видно из рисунка, уже для частот V канала уровень приема в направлении телецентра достигает 0,7 от максимального уровня и в дальнейшем с ростом частоты уменьшается до нуля (но вне спектра

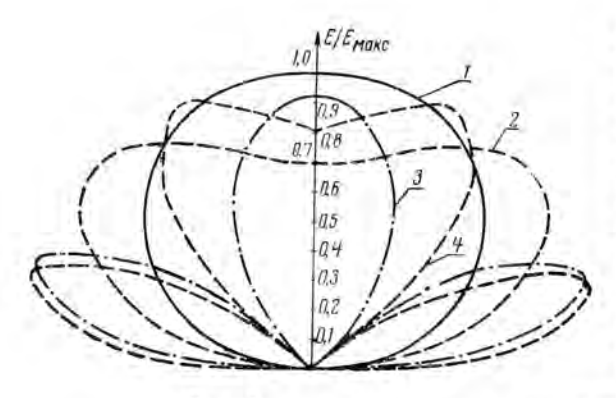


Рис. 6

частот телевизионных каналов), затем появляется растущий лепесток в главном направлении и два боковых (кривая *3*) и снова наступает провал в лепестке главного направления (кривая *4*). Множитель решетки можно изменять, приближая или удаляя полотно антенны от рефлектора. В данном варианте расстояние между полотном антенны и рефлектором составляет 1150 *мм*. Дальнейшее уменьшение этого расстояния нецелесообразно, так как возникает опасность существенного ухудшения согласования антенны с фидером на частотах первого телевизионного канала.

Итоговые диаграммы направленности антенны в двух плоскостях поляризации Е и Н представлены на рис. 8. Они построены с учетом диаграммного множителя антенны и диаграммы направленности собственно полотна антенны для частот I, V и VI (соответственно кривые *1*, *2* и *3*) телевизионных каналов. Боковые лепестки, обусловленные множителем решетки, невелики и вполне приемлемы для антенны данного назначения. Изменение коэффициента усиления ромбовидной антенны с рефлектором в диапазонах частот I—XII каналов показано на рис. 7.

Если принято решение делать антенну с рефлектором, то его на мачте следует расположить так, как показано на рис. 4 (см. вкладку). К мачте *1* (металлической или диэлектрической) на расстоянии 3000 *мм* друг от друга нужно закрепить два вкладыша *2*. Один из них должен быть расположен на расстоянии 400 *мм* от вершины мачты. К этим вкладышам прикрепляют две горизонтальные рейки *3*. Они могут быть металлическими или диэлектрическими. Применение металлических реек предпочтительно, так как они будут служить не только каркасом для проводов рефлектора, но и выполнять роль его проводников. Жесткость полотну рефлектора придает хорошо натянутая окантовка *4*. Ее выполняют из проволоки или тросика, можно использовать и антенный канатик. Окантовка проходит через края реек, вершину мачты и оканчивается под нижним вкладышем *2* на расстоянии 400 *мм* от него. Необходимо во всех точках соприкосновения провода окантовки с рейками и мачтой закрепить его с ними. Между вертикальными сторонами окантовки нужно натянуть провода *5* с интервалом примерно 200 *мм*. Их целесообразно натягивать поочередно то около нижней, то около верхней реек к центру. Для жесткости проводники *5* нужно закрепить к мачте гвоздями *6*, согнутыми в скобку. Желательно, чтобы проводники в местах соединения имели между собой хороший контакт.

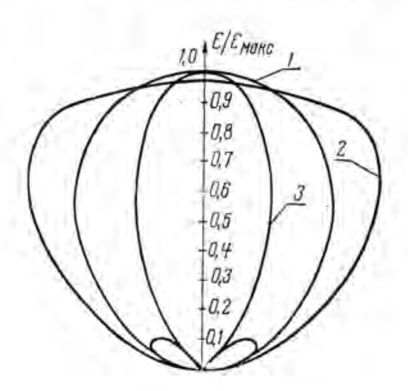
После изготовления рефлектора делают каркас для антенного полотна (ромбовидного вибратора). Этот каркас изображен на рис. 3 вкладки. Он состоит из двух стоек *3*, вертикальной рейки *4* и горизонтальной рейки *5*, которые скреплены между собой и мачтой *1* с помощью четырех вкладышей *2*. Детали конструкции *3*, *4* и *5* вместе с полотном антенны по рис. 1 удобнее собирать отдельно от мачты. Лишь после сборки ромбовидный вибратор с помощью вкладышей закрепляют на мачте.

Для исключения возможного провисания каркас с полотном антенны укрепляют растяжками *6*. Они могут быть как металлическими, так и диэлектрическими. Нельзя допускать, чтобы металлические растяжки касались проводников полотна антенны.

Закрепить растяжку на каркасе можно так: продеть ее сквозь отверстие в рейке *4* и кубике, примыкающем к ней в этом углу, и на конце завязать узел. После чего протянуть растяжку к мачте. Продев в отверстие на ней и, закрепив узлом, натянуть и, сделав два-три оборота вокруг ствола мачты, зафиксировать гвоздем. С целью ослабления колебаний полотна антенны в горизонтальной плоскости и увеличении жесткости всего сооружения следует поставить и натянуть растяжки *7*. Они идут от концов горизонтальной рейки *5* к мачте. Сделав на ней по два-три витка, следует концы растяжек *7* связать. Они обязательно должны быть диэлектрическими, например, из капроновой рыболовной лески, сложенной несколько раз.

Собранное антенно-фидерное устройство показано на рис. 5 на вкладке. Для радиолюбителей, не имеющих возможности использовать данную антенну на всех 12 телевизионных каналах, полезно иметь в виду, что для работы только на верхней группе каналов с VI по XII стойку *3* (см. рис. 3 вкладки) можно укоротить.

Рис. 7



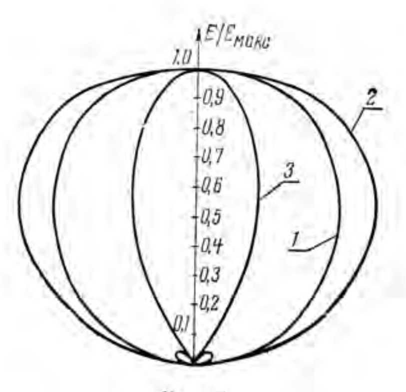


Рис. 8

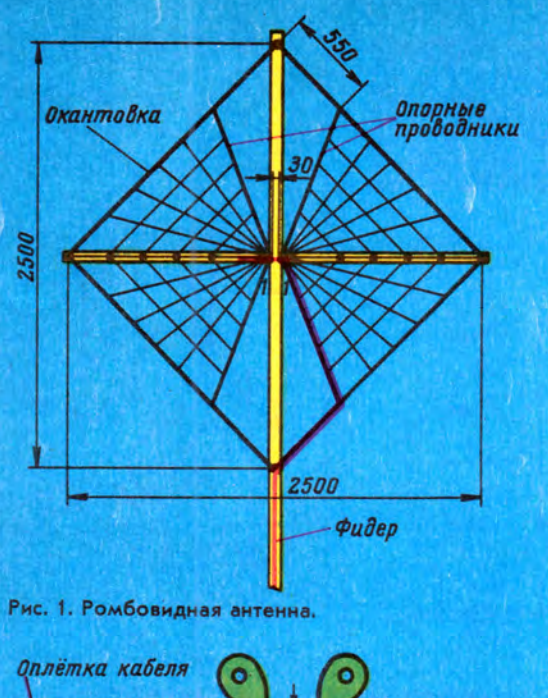


Рис. 1. Ромбовидная антенна.

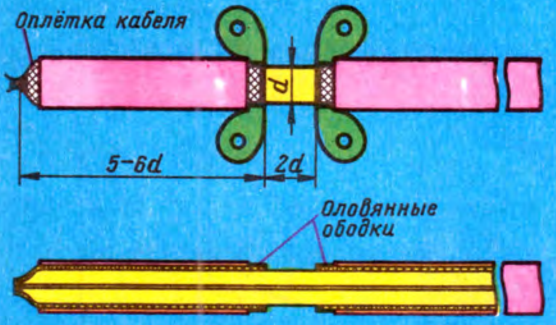


Рис. 2. Подготовка кабеля.

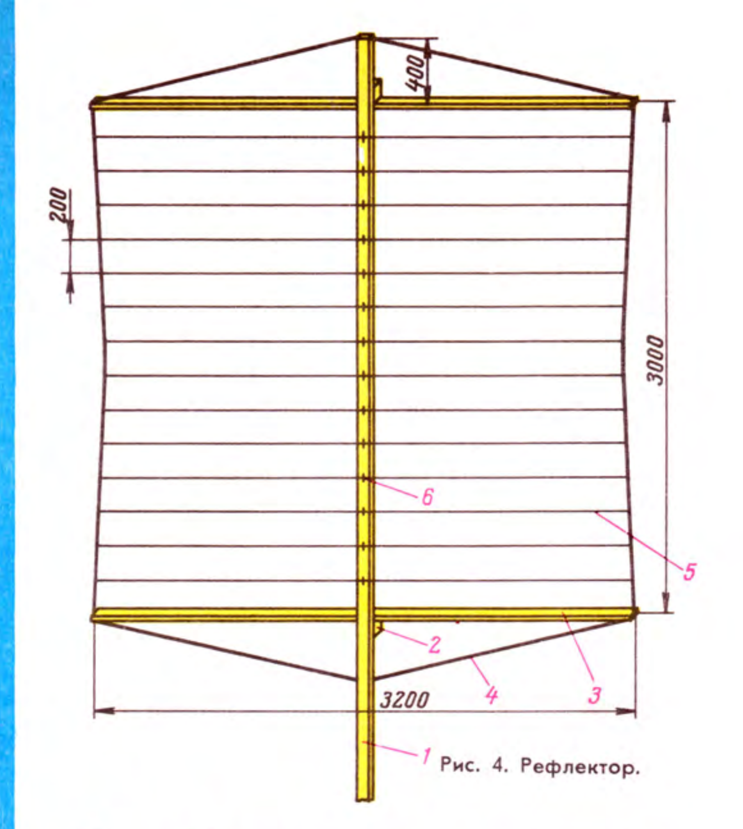


Рис. 4. Рефлектор.

Ромбовидная антенна

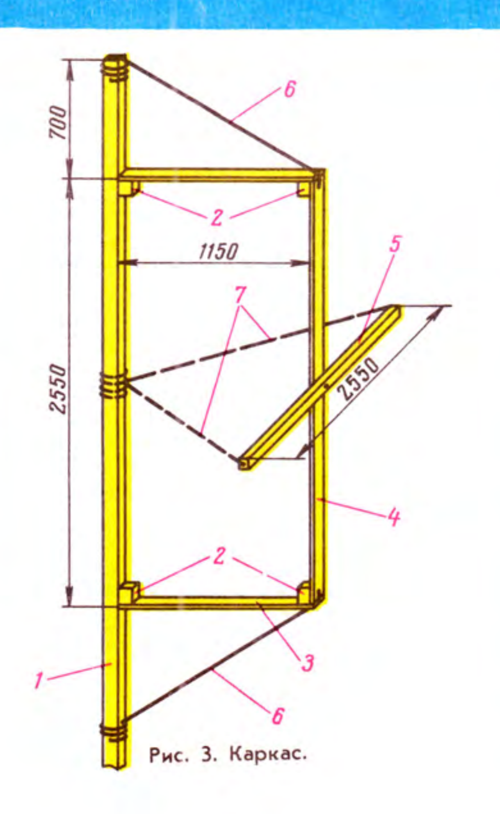


Рис. 3. Каркас.

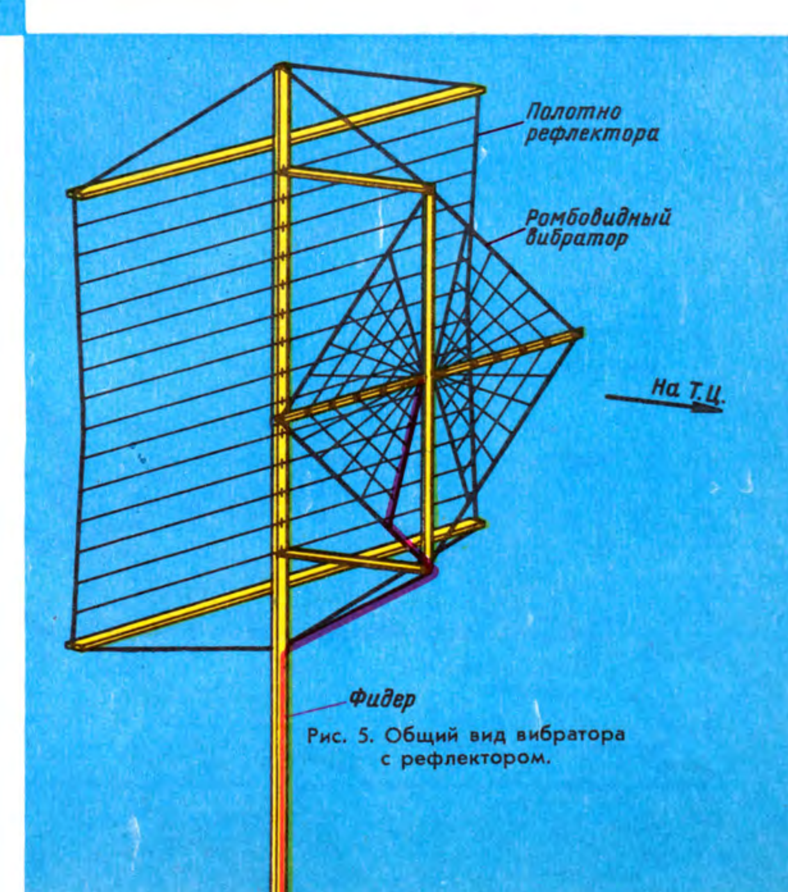
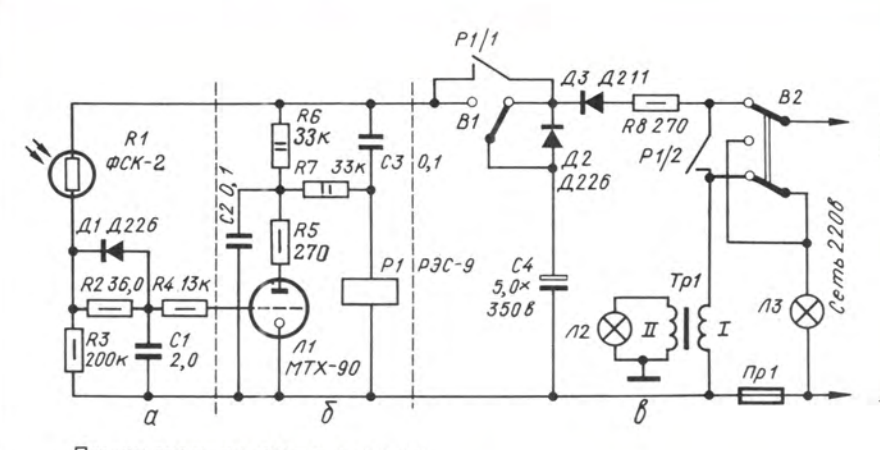


Рис. 5. Общий вид вибратора с рефлектором.



АВТОМАТ—ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ

С. БИРЮКОВ



Принципиальная схема автомата

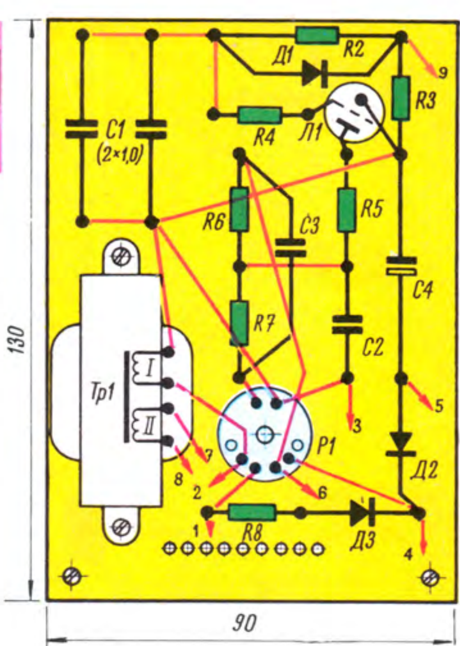
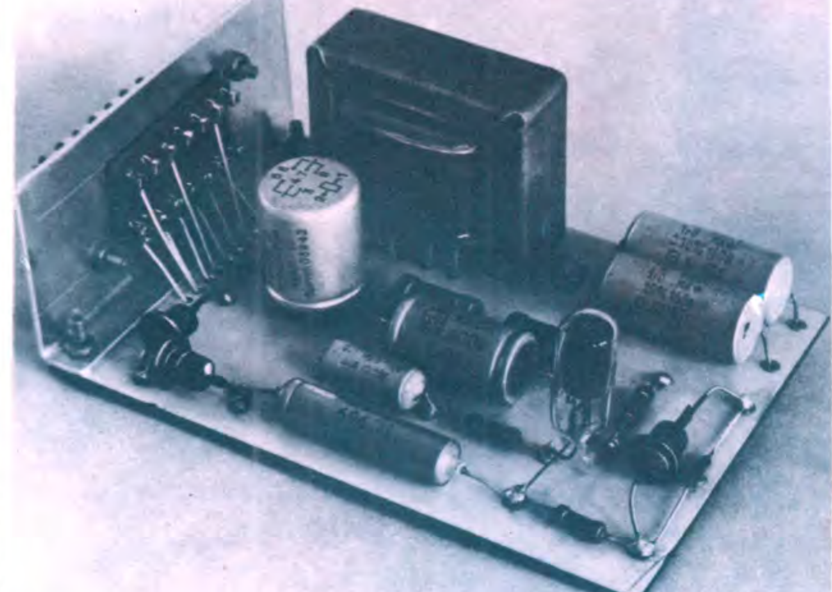
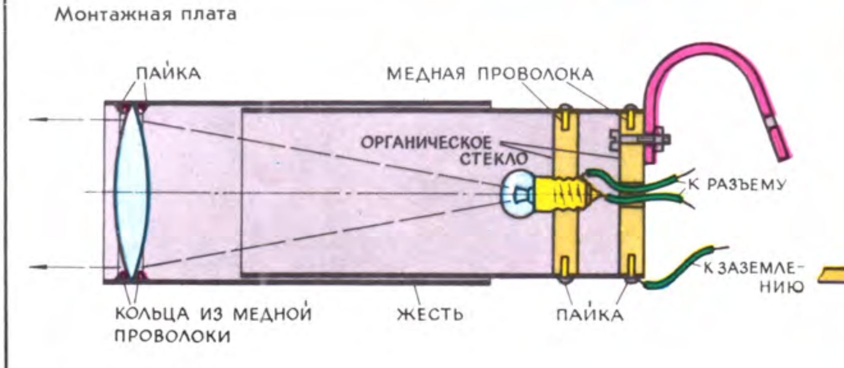


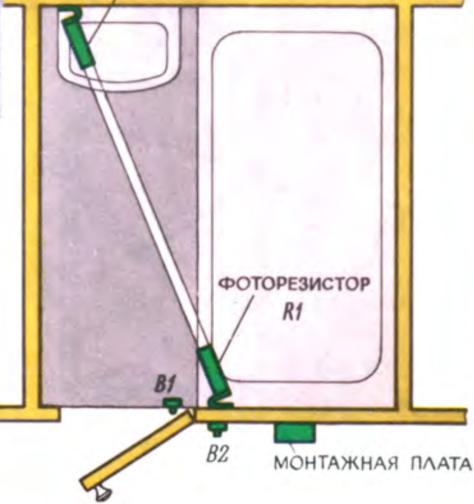
Схема соединения деталей автомата



Монтажная плата



Конструкция осветителя



Описываемые здесь устройства можно использовать для автоматического включения и выключения освещения в небольших помещениях.

Принципиальная схема и устройство первого варианта автомата показаны на вкладке. Переключатель *В1* установлен на косяке входной двери так, чтобы при закрытой двери он находился в правом (по схеме) положении, при открытой — в левом. Лампа *Л2* размещена в металлическом корпусе и находится в фокусе небольшой собирающей линзы. Пучок света, создаваемый лампой, пересекает помещение на высоте около 0,5 *м* над уровнем пола и направлен на фоторезистор *R1*. Когда дверь закрыта, лампа *Л2* не горит, а конденсатор *С4* через диод *Д3* заряжается до амплитудного значения напряжения сети (около 300 *в*). В момент открывания двери замыкающий контакт *В1* переключается в левое (по схеме) положение, и конденсатор *С4* разряжается через резисторы *R6*, *R7* и обмотку реле *Р1*. Реле *Р1* срабатывает и его контакты *Р1/2* включают лампу *Л3*, освещающую помещение. Одновременно загорается лампа *Л2* и ее луч света попадает на фоторезистор *R1*, а контакты *Р1/1* блокируют выключатель *В1*. Через резисторы *R6*, *R7* и обмотку реле течет ток, поддерживающий якорь реле в притянутом состоянии. Конденсатор *С2* предохраняет тиратрон *Л1* от зажигания в момент срабатывания реле.

Дальнейшая работа автомата происходит следующим образом. Если в помещение никто не войдет, то ток, текущий через освещенный фоторезистор *R1*, создаст на резисторе *R3* падение напряжения, равное 200—250 *в*, которое начнет заряжать конденсатор *С1* через резистор *R2*. Через 10—15 *сек* напряжение на этом конденсаторе достигнет 80—100 *в*, при этом тиратрон *Л1* зажигается и шунтирует обмотку реле *Р1*, реле отпускает якорь и свет в помещении гаснет.

Если же после открывания двери кто-то входит в помещение, то луч света от лампы *Л2* перекроется им, фоторезистор *R1* окажется затемненным и освещение будет включено. Через 10—15 *сек* после выхода из помещения тиратрон *Л1* зажжется и освещение выключится.

Если луч света периодически перекрывать, но время засветки фоторезистора не будет превышать 10—15 *сек*, то освещение помещения не станет выключаться, так как при затемнении фоторезистора *R1* конденсатор *С1* быстро разряжается через диод *Д1* и резистор *R3*.

Переключатель *В2* служит для отключения автомата и непрерывного включения освещения. Его можно разместить у входа в помещение. Если его роль будет выполнять тумблер со средним положением, то в одном из крайних положений освещение будет включаться автоматически, в другом крайнем — включено постоянно, в среднем положении — выключаться.

Диод *Д2* служит для того, чтобы при открывании или закрывании двери кратковременное размыкание контактов переключателя *В1* не приводило к отпусканию реле.

Таким образом, в этом варианте автомата свет включается при открывании двери и выключается через 10—15 *сек* после выхода из помещения.

Основной монтаж выключателя выполнен на гетинаксовой плате размерами 90×130 *мм* на контактных пистонах. Детали, смонтированные на плате, соединяются с другими деталями с помощью разъема, штепсельная часть которого прикреплена к плате при помощи алюминиевого уголка. Стрелки с цифрами на плате означают проводники, идущие к соответствующим контактам разъема. Предохранитель *Пр1* устанавливают на кронштейне разъема. Монтажную плату следует располагать возможно выше и вместе с разъемом закрыть металлическим или картонным кожухом.

Если автомат используется для выключения света в ванной комнате, то монтажная плата должна находиться вне ее. Осветитель и фотоприемник удобно установить под раковиной и ванной. Один из проводников, идущих к лампе осветителя, так же как и корпусы осветителя и фотоприемника, следует заземлить — надежно соединить с водопроводными трубами. Провода, идущие к фоторезистору *R1* и переключателям *В1* и *В2*, должны иметь надежную изоляцию. При установке переключателя *В2* и подключении проводов, связанных с сетью, к контактам *1*, *2* и *3* разъема следует соблюдать правила техники безопасности для электромонтажных работ. При подключении остальных элементов автомата плата должна быть отключена от разъема.

Вместо диода Д211 можно использовать кремниевые диоды Д217, Д218, Д237В или по два последовательно соединенных диода Д226, Д226А, Д226Б, Д226В, Д208, Д209, Д210. Диоды *Д1* и *Д2* типа Д226 или другие кремниевые диоды с допустимым обратным напряжением не менее 300 *в*. Лампа *Л2* на напряжение 6,3 *в* и ток 0,28 *а*. Конденсатор *С2* должен быть рассчитан на рабочее напряжение не менее 300 *в*. Резистор *R2* типа КИМ, его можно также составить из нескольких резисторов МЛТ меньшего номинала.

Номиналы резисторов *R6* и *R7* указаны для случая использования в автомате реле типа РЭС-9 с сопротивлением обмотки 9,6 *ком* (паспорт РС4.524.204). Можно применить любое другое электромагнитное реле с током срабатывания не более 20 *ма*, но в этом случае надо будет опытным путем подобрать сопротивления этих резисторов, а также, возможно, емкость конденсатора *С3*.

Фоторезистор *R1* — типа ФСК-1, ФСК-2. Для помещения с повышенной влажностью желательно использовать герметичный фоторезистор ФСК-Г2.

Трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике Ш16×16; обмотка *I* содержит 4400 витков провода ПЭВ-1 0,1, обмотка *II* — 140 витков провода ПЭВ-1 0,25.

В качестве переключателя *В1* желательно использовать микропереключатель любого типа.

Налаживание автомата сводится в основном к фокусировке света лампы *Л2* и ориентации осветителя на фоторезистор. Время задержки выключения освещения может быть изменено подбором емкости конденсатора *С1* и номинала резистора *R2*.

В том случае, если электромагнитное реле имеет одну пару нормально разомкнутых контактов, то часть автомата, помеченную на схеме буквой «*а*», следует собирать по схеме, показанной на рис. 1 в тексте. Принцип работы выключателя при этом не изменяется.

Схема второго варианта автомата, позволяющего включать освещение прикосновением к дверной ручке, показана на рис. 2. Тиратрон *Л2* и резистор *R8* вмонтированы в полую пластмассовую дверную ручку (рис. 3). Контактом *К1* служит металлическое кольцо на поверхности ручки. Катод тиратрона *Л2* через обмотку реле *Р1* соединен с фазовым проводом сети. Стоит коснуться кольца *К1*, как ток, текущий через тело человека, зажжет тиратрон; конденсатор *С4*, зарядившийся через диод *Д2* до напряжения около 150 *в*, станет разряжаться через тиратрон и обмотку реле *Р1*, в результате чего реле сработает.

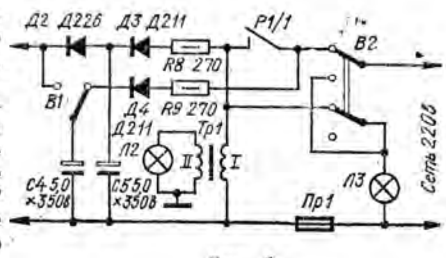


Рис. 1

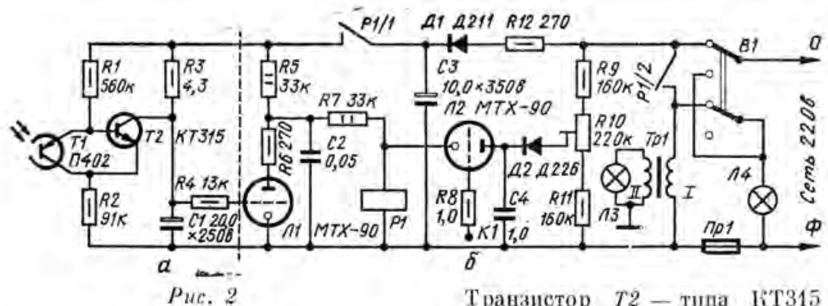


Рис. 2

В остальном работа этого автомата аналогична работе автомата первого варианта. Разница заключается лишь в том, что здесь роль светочувствительного элемента выполняет транзистор *Т1*, работающий как фототранзистор. При освещении его транзистор *Т2* закрыт и конденсатор *С1* заряжается через резистор *R3* до напряжения зажигания тиратрона

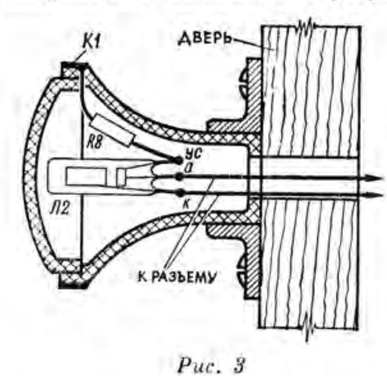


Рис. 3

Л1. При затемнении его транзистор *Т2* открывается и конденсатор *С1* быстро разряжается через открытый транзистор и резистор *R2*.

Основное назначение резистора *R2* — уменьшение напряжения между коллектором и эмиттером закрытого транзистора *Т2*, так как подобрать транзистор КТ315 с напряжением пробоя коллектор — эмиттер выше 50—60 *в* затруднительно. Подстроечный резистор *R10* (типа СПО-0,25) служит для установки такого напряжения на аноде тиратрона *Л2*, при котором не происходит самопроизвольного зажигания тиратрона, а при касании контакта *К1* реле *Р1* четко срабатывает.

В выключателе можно использовать реле с одной парой нормально разомкнутых контактов. В этом случае правый (по схеме) вывод резистора *R12* следует подключить непосредственно к верхнему выводу первичной обмотки трансформатора *Тр1*, а показанные на схеме контакты *Р1/1* замкнуть. В этом случае, возможно, емкость конденсатора *С4* придется увеличить до 2 *мкф*.

Транзистор *Т2* — типа КТ315 с любым буквенным обозначением или КТ301. При базе, подключенной к эмиттеру через резистор сопротивлением 10 *ком*, и напряжении коллектор — эмиттер 50 *в* его коллекторный ток не должен превышать 10 *мка*. Можно также использовать транзисторы П307—П309, КТ601, КТ602, КТ604 или КТ605. В этом случае резистор *R2* может быть исключен, а емкость конденсатора *С1* уменьшена вдвое.

В качестве фототранзистора *Т1* использован транзистор П402 (можно П401, П403), в котором кристалл германия покрыт прозрачной смолой. Донышко корпуса следует осторожно спилить, а вместо него вклеить защитную пластинку из тонкого органического стекла. Можно также применить фототранзистор ФТ-1 или микромодульный бескорпусный транзистор, залитый эпоксидной смолой. Кристалл транзистора должен быть расположен в фокусе небольшой собирающей линзы.

Внешний вид монтажной платы и схема соединения ее с другими деталями автомата показаны на рис. 4.

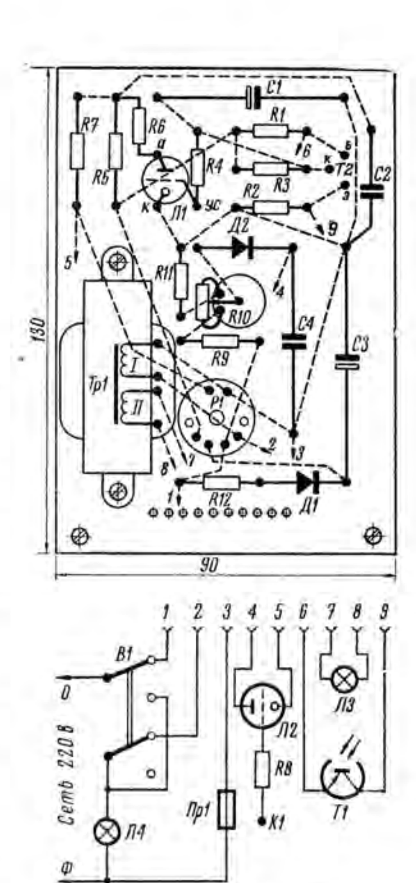
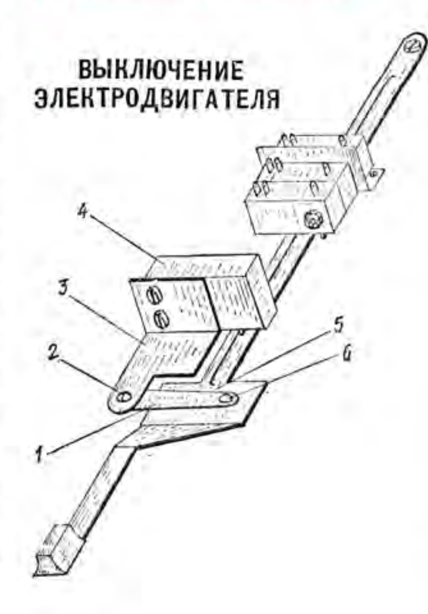


Рис. 4

При налаживании выключателя опытным путем подбирают подстроечным резистором *R10* такое напряжение на аноде тиратрона *Л3*, при котором автомат надежно работает. Необходимо также правильно подключить выключатель к сети: нижний (по схеме) проводник — к фазному проводу, верхний — к нулевому.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ



В магнитофоне «Дайна» электродвигатель включен постоянно независимо от режима работы, в том числе и при остановленном лентопротяжном механизме, что ведет к перегреву двигателя и сокращает его срок службы.

Этот недостаток легко устранить, включив в цепь питания двигателя отдельный выключатель, в качестве которого можно использовать микровыключатель КВ1-20. Устанавливают его на кронштейне *3* (см. рисунок), изготовленном из листового алюминия или латуни толщиной 1,5—2 *мм*, который, в свою очередь, закрепляют на шасси винтом *2* пружины фиксатора *1* переключателя скоростей движения магнитной ленты.

Положение микровыключателя *4* относительно рычага *5* переключателя выбирают таким, чтобы цепь питания двигателя разрывалась при установке ручки переключателя посредине между положениями «0» и «9» (при этом цепь питания остальной части магнитофона должна быть замкнута).

Для фиксации ручки переключателя в этом положении в его рычаге сверлят отверстие под фиксирующий шарик *6*.

Ю. ЛАРИН

г. Коломна, Московской области



ПРОСТОЕ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Для сигнализации и автоматического регулирования процессов, связанных с механическим перемещением, используются оконечные выключатели, применение которых создает неудобство из-за обгорания контактов, особенно в условиях повышенной влажности и агрессивной среды. В таких случаях лучше применять бесконтактные индукционные переключатели.

Предлагаемый прибор можно использовать в качестве регулятора вибрационного типа, сигнализатора, пускового устройства и т. д.

Принципиальная схема изображена на рис. 1. В зависимости от состояния триггера ($T1$—$T2$), реле $P1$ замыкает свои контакты или нет. Транзистор $T3$ работает в режиме ключа. Опрокидывание триггера осуществляется напряжением, снимаемым с делителей напряжения $R1$, $L1$ и $R2$, $L2$. В результате увеличения индуктивного сопротивления датчиков во время замыкания сердечника катушки, падение напряжения на нем возрастает. Это напряжение и опрокидывает триггер.

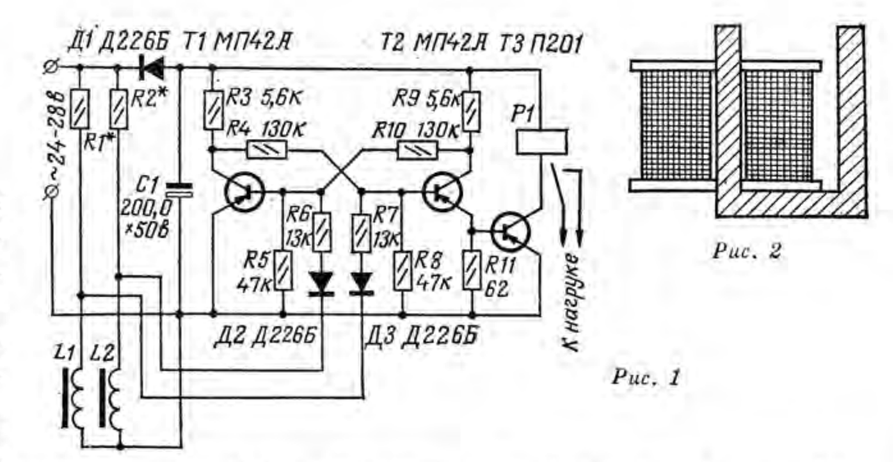


Рис. 1

Рис. 2

Датчики представляют собой катушки индуктивности с разомкнутым сердечником из отожженной стали. Устройство датчика показано на рис. 2. Датчики устанавливают на объекте и соединяют с прибором трехжильным кабелем.

Все резисторы — типа МЛТ или ВС. Диоды $Д1$, $Д2$, $Д3$ — Д226 или Д7 с любым буквенным индексом. Реле $P1$ типа ЭП — обмотка перемотана проводом ПЭЛ-1 0,1 *мм* до заполнения каркаса, сопротивлением обмотки 750 — 900 *ом*. Можно использовать любое другое реле с током срабатывания 20 *ма* на 24 *в*.

В качестве датчиков использовались катушки реле МКУ-48 на 220 *в* с сопротивлением 1,3 *ком* и катушки с сопротивлением 210 *ом*. В паре с катушкой 1,3 *ком* сопротивление резистора $R1$ ($R2$) составляло 68 *ком*, а с катушкой 210 *ом* — 11 *ком*.

г. Чернигов. **В. ВАНЖА**

УМЕНЬШЕНИЕ ПОМЕХ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ

Известно, что регулирование чувствительности различных усилителей переменными резисторами связано с появлением помех — шорохов и тресков — даже при исправных регулирующих органах.

Несколько снизить уровень таких помех иногда удается рациональным выбором схемы включения переменного резистора. Переменный резистор следует включать так, чтобы ток через него и падение напряжения на нем были возможно меньшими.

На рис. 1 приведена измененная схема регулирования усиления по вертикали осциллоскопа СИ-1 (С1-5). В отличие от заводской схемы, где через переменный резистор R_9 протекает около 60% катодного тока лампы $Л_1$, в приведенной схеме через резистор R_9 протекает практически лишь ток сигнала. При этом устойчивость изображения на экране прибора при вращении ручки регулировки чувствительности заметно увеличилась. На рис. 2 изображена схема транзисторного усилительного каскада, где резистор R_5 регулировки усиления защищен от протекания постоянной составляющей тока сигнала конденсаторами C_2 и C_3.

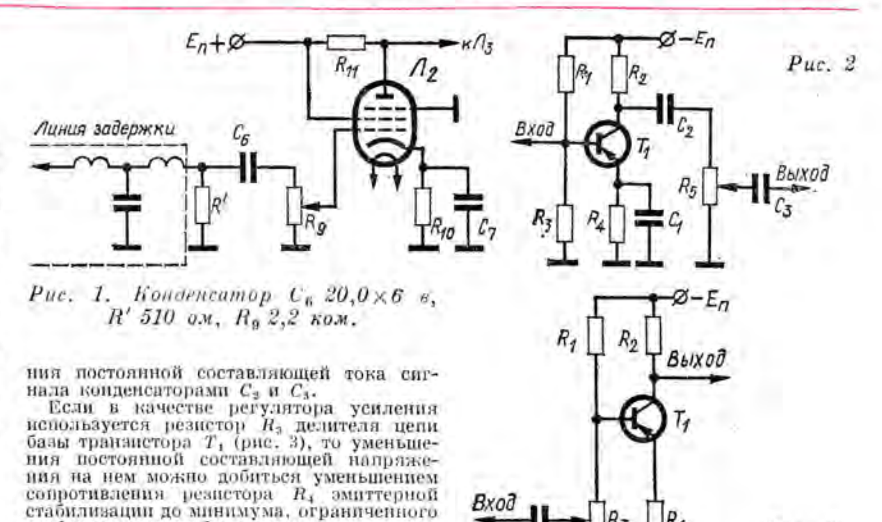


Рис. 1. Конденсатор C_6 20,0×6 в, R' 510 ом, R_9 2,2 ком.

Если в качестве регулятора усиления используется резистор R_3 делителя цепи базы транзистора T_1 (рис. 3), то уменьшения постоянной составляющей напряжения на нем можно добиться уменьшением сопротивления резистора R_4 эмиттерной стабилизации до минимума, ограниченного требованиями стабильности.

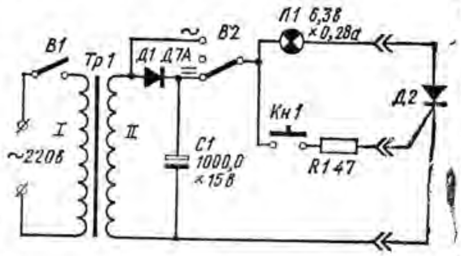
Л. ХОРИН

г. Киев

ПРОСТОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ ТИРИСТОРОВ

Этот испытатель тиристоров можно легко собрать из типовых подручных деталей. Основная из них — понижающий трансформатор $Тр1$ (см. схему), со вторичной обмоткой, рассчитанной на напряжение 6,3 *в* при токе нагрузки около 0,5 *а*. Выбор постоянного или переменного испытательного напряжения осуществляется переключателем $B2$. Электроды тиристора подключаются к испытателю с помощью зажимов, например типа «крокодил». Индикатором исправности тиристора служит лампа накаливания 6,3 *в*×0,28 *а*.

Прежде всего тиристор проверяют постоянным током. Для этого переключатель рода испытаний $B2$ устанавливают в нижнее, по схеме, положение. Если кнопка $Кн1$ не нажата, то при исправном тиристоре лампа $Л1$ гореть не должна. При замыкании контактов этой кнопки на управляющий электрод тиристора поступит включающее напряжение. Он мгновенно переходит из закрытого состояния в открытое, и на контрольную лампу $Л1$ поступит питание. После отпускания кнопки лампа остается включенной. Чтобы ее выключить, нужно снять питание с анода тиристора. Для этого переключатель $B2$ переводят в среднее положение.



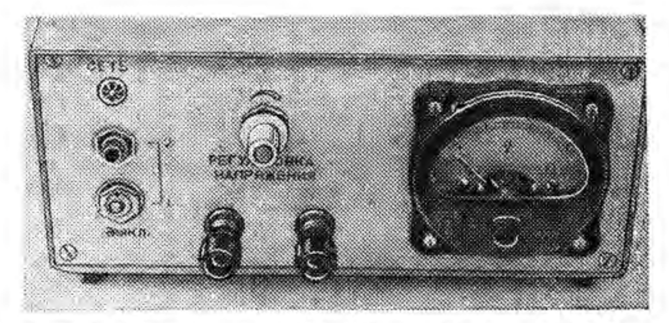
После этого испытывают тиристор переменным током. Переключатель $B2$ переводят в верхнее, по схеме, положение. Теперь контрольная лампа будет включена только при нажатой кнопке $Кн1$, так как при разомкнутых контактах первая же отрицательная полуволна переменного тока ее выключит.

Если тиристор пробит, то контрольная лампа будет гореть при ненажатой кнопке как от переменного, так и постоянного тока. Если же в тиристоре обрыв, то никакими манипуляциями включить контрольную лампочку не удается. Выпрямительный диод может быть любым, на ток 300—400 *ма*, например Д7А—Д7Ж, Д202—Д205, Д226, Д229.

Ю. ПАХОМОВ

г. Москва

ВЫПРЯМИТЕЛЬ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРУЗОК



Этот простой источник постоянного напряжения с защитой от перегрузок может быть изготовлен даже малоопытными радиолюбителями.

Напряжение на нагрузке, потребляющей максимальный ток 400 *ма*, можно изменять в пределах 1—20 *в*; напряжение пульсаций переменного тока не более 1,5 *мв*. При токе нагрузки 40 *ма* максимальное выходное напряжение равно 30 *в*. С уменьшением выходного напряжения уровень пульсаций снижается: при $U_{вых}=6$ *в* напряжение пульсаций не превышает 0,4 *мв*.

Если ток нагрузки превысит 500 *ма*, срабатывает защитное устройство, и напряжение на выходе источника питания становится равным нулю.

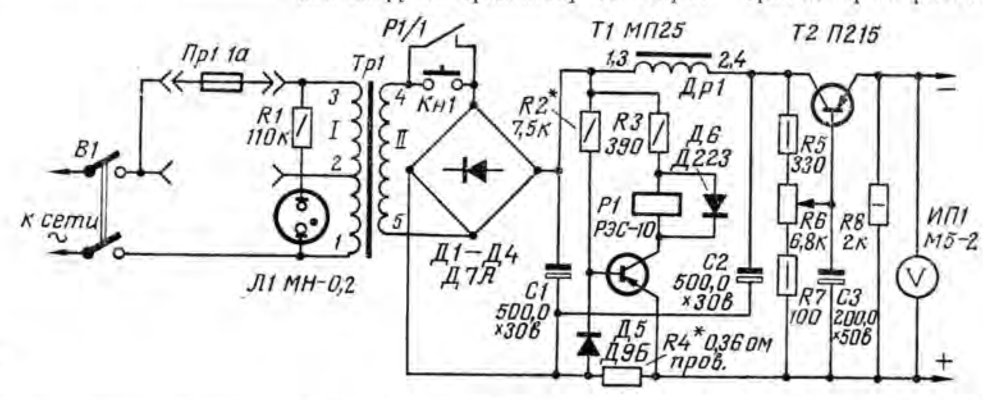


Рис. 1

Источник питания, схема которого показана на рис. 1, состоит из силового трансформатора *Тр1*, выпрямителя, собранного по мостовой схеме на диодах *Д1—Д4*, сглаживающего *LC* фильтра, состоящего из дросселя *Др1* и конденсаторов *С1* и *С2*, защитного устройства на электромагнитном реле *Р1* с усилителем постоянного тока на транзисторе *Т1*, электронного сглаживающего фильтра на транзисторе *Т2* и вольтметра *ИП1*.

Выпрямленное и сглаженное *LC* фильтром напряжение поступает на электронный сглаживающий фильтр. Действие этого фильтра основано на том, что ток коллектора транзистора почти не зависит от напряжения на коллекторе при постоянном токе базы. Иными словами, если в цепи базы транзистора *Т2* будет протекать строго постоянный ток (без переменной составляющей), а напряжение на коллекторе будет содержать значительную по величине переменную составляющую, то ток коллектора, а значит и ток нагрузки, будет практически постоянным. С помощью цепочки резисторов *R5—R7* и конденсатора *С3* удается получить достаточно хорошую фильтрацию пульсаций в цепи базы транзистора *Т2*.

Для включения источника питания нужно включить тумблер *В1* и нажать кнопку *Кн1*. При этом должно сработать реле *Р1*, контакты *Р1/1* которого блокируют кнопку.

Защитное устройство работает следующим образом. В режиме нормальной нагрузки транзистор *Т1* открыт и якорь реле *Р1* притянут — контакты *Р1/1* замкнуты. Напряжение на переходе база — эмиттер, которое обеспечивает открывание транзистора *Т1*, состоит из разности напряжений: на резисторе *R4* и на диоде *Д5*. Напряжение на диоде *Д5*, включенном в прямом направлении и стабилизирующем потенциал базы, практически неизменно. Напряжение на резисторе *R4* изменяется пропорционально току нагрузки. Сопротивление этого резистора подобрано таким, что при увеличении тока нагрузки до 500 *ма* напряжение между базой и эмиттером становится равным нулю, транзистор *Т1* закрывается, реле *Р1* выключается и контакты *Р1/1* отключают выпрямитель от вторичной обмотки силового трансформатора. После устранения причины перегрузки нажатием кнопки *Кн1* возвращают устройство в исходное положение. Диод *Д6*, включенный параллельно обмотке реле, предохраняет транзистор *Т1* от пробоя напряжением, возникающим на обмотке реле в момент закрывания транзистора. Это напряжение возникает вследствие переходных процессов из-за значительной индуктивности обмотки реле.

Источник питания смонтирован на Г-образном шасси из двух скрепленных между собой дюралюминиевых пластин, одна из которых служит лицевой панелью. Расположение основных деталей на шасси показано на фото рис. 2. Резисторы, диоды, транзисторы и реле смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса. Резистор *R4* намотан высокоомным проводом (манганин, константан) диаметром 0,25 *мм* на резисторе ВС-0,5 сопротивлением не менее 1 *ком*.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике типа ОЛ 52/30-16 из стали Э-340. Дроссель *Др1* намотан на витом ленточном сердечнике ШЛ20×10 с зазором 0,4—0,5 *мм*. Обмотка состоит из двух частей, включенных параллельно. Намоточные данные трансформатора и дросселя приведены в таблице. Силовой трансформатор можно намотать также и на сердечнике типа Ш (или ШЛ). В этом случае сечение сердечника должно быть не менее 2 *см*²,

Рис. 2

площадь окна — около 7 $см^2$. Намоточные данные остаются без изменения.

Транзистор *Т2* установлен на радиаторе площадью 100—120 $см^2$, изолированном от шасси. В качестве *Т2* можно использовать транзисторы П201, П202, П203, П217. Транзистор *Т1* должен иметь коэффициент усиления по току $B_{ст}$ не менее 30. Вместо МП25 можно использовать транзисторы МП20, МП21, МП26.

Реле *Р1*—РЭС-10, паспорт РС4.524.314. Можно использовать реле других типов, близкие по току срабатывания и сопротивлению обмотки. Если применяемое реле значительно отличается по этим параметрам от указанного, то может потребоваться корректировка элементов защитного устройства.

Например, при использовании реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.200 или РС4.524.201) требуется подобрать резистор *R3* так, чтобы обеспечить надежное отпускание реле при минимальном токе коллектора транзистора *Т1*.

Налаживание устройства проводится в два этапа. Сначала подбором резистора *R2* добиваются устойчивого срабатывания реле нажатием кнопки *Кн1*. При этом к выходу источника питания должна быть подключена нагрузка, потребляющая ток 350—400 *ма*. Затем, подгоняя сопротивление резистора *R1*, устанавливают ток срабатывания защитного устройства равным 490—510 *ма*.

Обозначение по схеме	Выводы	Число витков	Марка и диаметр провода
Тр1	1—2 2—3 4—5	3600 2700 700	ПЭВ-2 0,1 ПЭВ-2 0,1 ПЭВ-2 0,47
Др1	1—2 3—4	700 700	ПЭВ-2 0,59 ПЭВ-2 0,59

В. ЛЬВОВ.

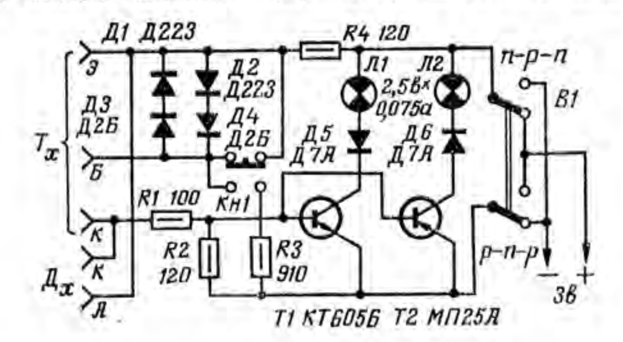
От редакции. В описанной конструкции применены электролитические конденсаторы *С1* и *С2* на рабочее напряжение 30 *в*. Однако напряжение на этих конденсаторах при малых токах нагрузки может достигать 35 *в*. Несмотря на то, что, как правило, эти конденсаторы выдерживают такое напряжение, для повышения надежности их необходимо заменить конденсаторами с более высоким рабочим напряжением, например К50-7 емкостью (300,0+300,0)×50 *в* или параллельно соединить три конденсатора К50-6 200,0×50 *в*.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ И ДИОДОВ

Этот прибор удобен для быстрой проверки исправности почти всех транзисторов прямой и обратной проводимости. С помощью этого же прибора легко убедиться в исправности полупроводникового диода. Схема прибора приведена на рисунке. До подключения испытываемого транзистора к входным гнездам устройства прибор практически не потребляет тока и индикаторные лампы *Л1* и *Л2* обесточены.

Прибор работает следующим образом. Предположим, что переключатель *В1* установлен в нижнее (по схеме) положение для проверки транзисторов проводимости *p-n-p*, и к прибору подключен для проверки транзистор T_x той же проводимости. В этом случае транзистор T_x закрыт, так как его база контактами кнопки *Кн1* соединена с эмиттером. При нажатии кнопки *Кн1* на базу транзистора через резистор *R3* будет подано отрицательное смещение. Во избежание перегрузки испытуемого транзистора напряжение на его базе стабилизировано в пределах 0,8—0,9 *в* с помощью специально подобранных диодов *Д1* — *Д4*. Если этот транзистор исправен, то он открывается, его сопротивление уменьшается, и через резисторы *R4* и *R1* на базы транзисторов *Т1* и *Т2* поступит положительное смещение, которое открывает только транзистор *Т1* (проводимости *n-p-n*). Коллекторный ток этого транзистора пройдет через диод *Д5* и лампу *Л1*. Свечение лампы свидетельствует об исправности испытуемого транзистора.



В тех случаях, когда испытуемый транзистор имеет внутренний обрыв, при любом положении кнопки *Кн1* ни одна из ламп светиться не будет. Если же лампа *Л1* засветилась уже при подключении транзистора T_x и продолжает светиться при любом положении кнопки *Кн1*, то это укажет на наличие в транзисторе короткого замыкания.

При испытании транзисторов проводимости *n-p-n* переключатель *В1* устанавливают в верхнее (по схеме) положение.

Может случиться, что при испытании транзистора проводимости *p-n-p*, переключатель будет установлен в положение, соответствующее проверке транзисторов проводимости *n-p-n*. Для испытуемого транзистора это (в данном приборе) не опасно, так как действующие напряжения и токи ограничены. При несоответствии положения переключателя *В1* проводимости испытуемого транзистора ни одна из ламп светиться не будет при любом положении кнопки *Кн1*.

Испытуемый диод $Д_x$ подключают к гнездам «*А*» (анод) и «*К*» (катод) прибора. При исправном диоде лампа *Л1* должна светиться только в положении «*p-n-p*» переключателя *В1*. При любом положении переключателя *В1* лампа горит, если диод имеет короткое замыкание, и не горит ни при каком положении этого переключателя, когда в диоде внутренний обрыв.

В приборе желательно применить транзисторы *Т1* и *Т2* с коэффициентом усиления по току $B_{ст}$ около 80. Если подобрать индикаторную лампу *Л1* с рабочим током 50 *ма* (или менее), то можно применить транзистор *Т1* меньшей мощности, например МП37 с любым буквенным индексом. Питается прибор от двух соединенных последовательно гальванических элементов с общим напряжением 2,7—2,9 *в*.

В. ИВАНОВ

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

Стабилизаторы напряжения на транзисторах нашли широкое применение в источниках питания низковольтной аппаратуры. При конструировании же стабилизированных блоков питания на напряжения порядка 200 *в* обычно применяют лампы.

Параметрический стабилизатор, схема которого приведена на рис. 1, собран на транзисторах и обеспечивает выходное напряжение 200 *в* ±1% при изменении нагрузочного тока в пределах 30—80 *ма* и напряжении на входе в пределах 160—210 *в*. Температурная нестабильность выходного напряжения определяется температурным коэффициентом напряжения стабилизации стабилитронов и составляет 0,18%/°С.

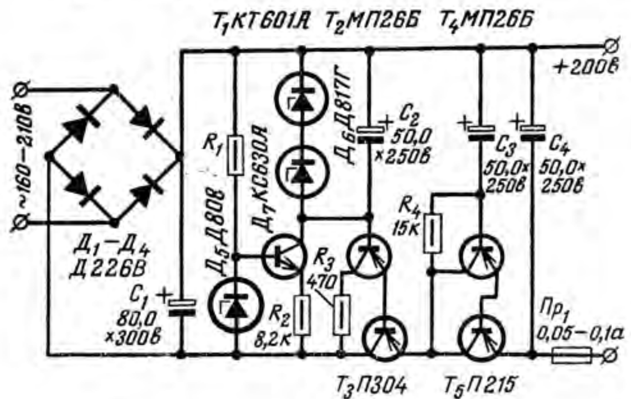


Рис. 1

R1—220 к

Выпрямитель с емкостной нагрузкой (C_1) собран по мостовой схеме на диодах $Д_1$—$Д_4$. Диод $Д_5$ определяет смещение на базе транзистора T_1. В цепи коллектора этого транзистора протекает постоянный ток, создающий падение напряжения на стабилитронах $Д_6$, $Д_7$. Вследствие этого напряжение на выходе составного эмиттерного повторителя на транзисторах T_2, T_3 будет также стабилизировано.

Напряжение на участке база транзистора T_2 — эмиттер транзистора T_3 при изменении тока нагрузки меняется на 0,2—0,3 *в*. Для низковольтных стабилизаторов это изменение составляет значительную часть выходного напряжения; для высоковольтных — оно относительно мало, и выходное напряжение практически постоянно.

Для уменьшения пульсаций на выходе стабилизатора предусмотрен фильтр на транзисторах T_4, T_5, собранный по схеме составного эмиттерного повторителя. Благодаря делителю C_3R_4, на базе транзистора T_4 пульсации незначительны, поэтому они невелики и на выходе стабилизатора. Режим транзисторов фильтра, близкий к насыщению, обеспечивает низкое выходное сопротивление стабилизатора.

Предохранитель $Пр_1$ защищает стабилизатор от короткого замыкания в цепи нагрузки. Предохранитель перегорает раньше, чем разряжаются конденсаторы C_3, C_4.

Стабилизатор собран на гетинаксовой плате размером 150×105 *мм*² (рис. 2). Монтаж выполнен проводом диаметром 0,8 *мм*. Резисторы — ОМЛТ 0,5 *вт*. Конденсатор C_1 — К50-3, а C_2, C_3 и C_4 — К50-3Б. Вместо транзистора КТ601А можно использовать П308, вместо П304—П306, вместо МП26Б — МП26 или МП26А, вместо П215 — П214—П214Г, П217 — П217Г. Диоды $Д_1$—$Д_4$ можно заменить на Д226Б, Д217, Д218; $Д_5$ — на Д814А. Площадь радиатора для транзистора T_3 должна быть не менее 150 *см*².

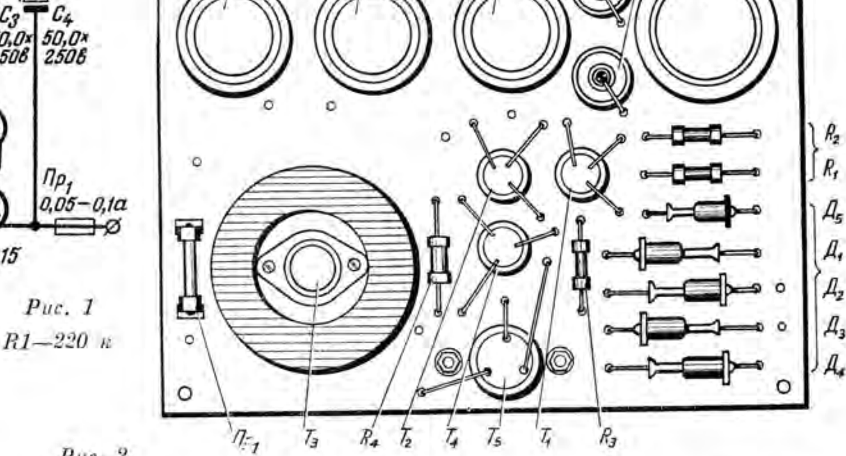


Рис. 2

Правильно выполненный стабилизатор настройки не требует. Режимы элементов в диапазоне регулировки указаны в табл. 1.

Незначительное превышение входного напряжения сверх указанного предела может привести к нарушению работоспособности стабилизатора. Однако этот режим не является опасным, поскольку рассеиваемая транзисторами мощность не превышает допустимой. Уменьшение входного напряжения до 210 *в* восстанавливает работоспособность стабилизатора.

Если требуется получить от стабилизатора другие выходные напряжения, необходимо заменить стабилитроны $Д_6$ и $Д_7$ в соответствии с табл. 2.

Таблица 1

Элемент схемы	Напряжение, *в*	Амплитуда пульсаций, *в*, не более
Конденсатор C_1	210—290	9
Диод $Д_5$	7,6	
Резистор R_2	7,1	
Цепочка диодов $Д_6$, $Д_7$	200	0,003
Резистор R_3	0,6	
Коллектор—эмиттер транзистора T_3	8—88	
Плюсовой провод — эмиттер транзистора T_3	200	0,015
Коллектор—эмиттер транзистора T_5	0,6—1	

Таблица 2

Стабилитроны		Переменное напряжение на входе выпрямителя, *в*	Напряжение на выходе стабилизатора, *в*
$Д_6$	$Д_7$		
Д817В	Д817В	120—170	160
Д817В	Д817Г	140—190	180
Д817Г	КС630А	160—210	200

Б. ПАВЛОВ, И. МАЙБОРОДА

г. Львов



НОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

ТРАНЗИСТОРЫ КТ319А—КТ319В

Кремниевые бескорпусные планарные *n-p-n* транзисторы КТ319А—КТ319В предназначены для использования в специальных устройствах дискретного счета в блоках с общей герметизацией и микроклиматом. Внешний вид прибора показан на рис. 1. Вес — 0,0064 *г*. Выводы транзистора — проволочные.

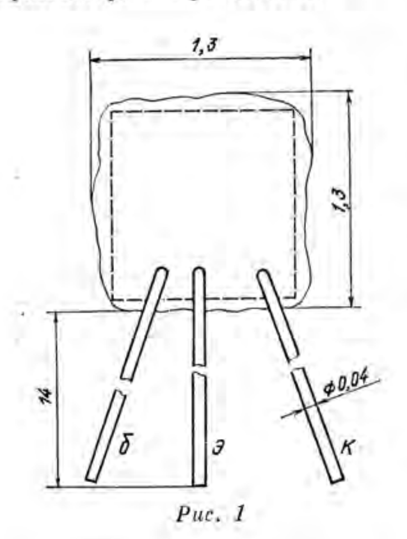


Рис. 1

Транзисторы классифицированы на типы по статическому коэффициенту передачи тока $B_{ст}$ (при $U_к=1$ *в*, $I_э=1$ *ма*) следующим образом: КТ319А имеет $B_{ст}$, равный 15, КТ319Б — 25, КТ319В — 40.

Электрические параметры транзисторов КТ319А—КТ319В при $t_{окр.\,ср.}=20\pm5°$ С

Обратный ток коллектора ($U_к=5$ *в*), $I_{ко}$, *мка*	1,0
Обратный ток эмиттера ($U_э=3{,}5$ *в*), $I_{эо}$, *мка*	10
Напряжение эмиттер—база в прямом направлении ($U_к=2{,}5$ *в*, $I_э=0{,}05$ *ма*), $U_{эб}$, *в*	0,5
Напряжение эмиттер—коллектор в режиме насыщения ($I_к=10$ *ма*, для КТ319А при $I_б=1{,}7$ *ма*, для КТ319Б при $I_б=1$ *ма*, для КТ319В при $I_б=0{,}7$ *ма*), $U_{к.нас}$, *в*	0,3
Прямой ток базы ($R_б=600$ *ом*, $U_э=0{,}8$ *в*), $I_б$, *мка*	130—460
Начальный ток коллектора ($R_{эб}=3$ *ком*, $U_к=5$ *в*), $I_{кн}$, *мка*	33
Напряжение эмиттер—база в режиме насыщения ($I_к=10$ *ма*, $I_б=1$ *ма*), $U_{бн}$, *в*	0,85
Емкость коллекторного перехода (при частоте $f=5-10$ *Мгц*), $C_к$, *пф*	15
Емкость эмиттерного перехода (при $U_к=1$ *в*, $f=5-10$ *Мгц*, $U_э=1$ *в*), $C_э$, *пф*	22
Модуль коэффициента передачи тока ($I_к=3$ *ма*, $U_к=1$ *в*, $f=20$ *Мгц*), $\|\beta\|$	5

Предельно допустимые эксплуатационные режимы транзисторов КТ319А—КТ319В

Максимальное напряжение между коллектором и базой[1], $U_{кб.\,макс}$, *в*	5,0
Максимальное напряжение между коллектором и эмиттером[1] ($R_{эб}=3$ *ком*), $U_{кэ.\,макс}$, *в*	5,0
Максимальное напряжение между эмиттером и базой [1], $U_{эб.\,макс}$, *в*	3,5
Максимальный ток коллектора [1], $I_{к.\,макс}$, *ма*	15
Максимальная температура перехода, $t_{п.\,макс}$, °С	80
Максимальная мощность, рассеиваемая транзистором[2,3], $P_{макс}$, *мвт*	15
Тепловое сопротивление переход — окружающая среда, R_t, °С/*мвт*, не более	4

Примечания: 1. При температуре окружающей среды в пределах от —55 до +70° С.

2. При $t_{окр.\,ср}=25°$ С.

3. При увеличении температуры окружающей среды сверх 25° С мощность необходимо снижать в соответствии с формулой $P=0{,}25\ (t_п-t_{окр.\,ср})$, *мвт*.

На рисунках 2—6 приведены входные и выходные характеристики транзисторов и частотная зависимость модуля коэффициента передачи тока.

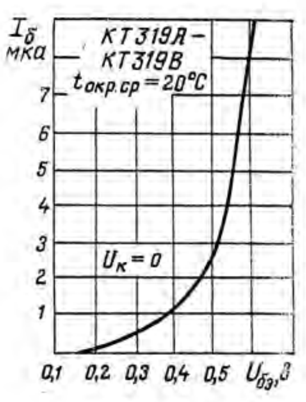


Рис. 2

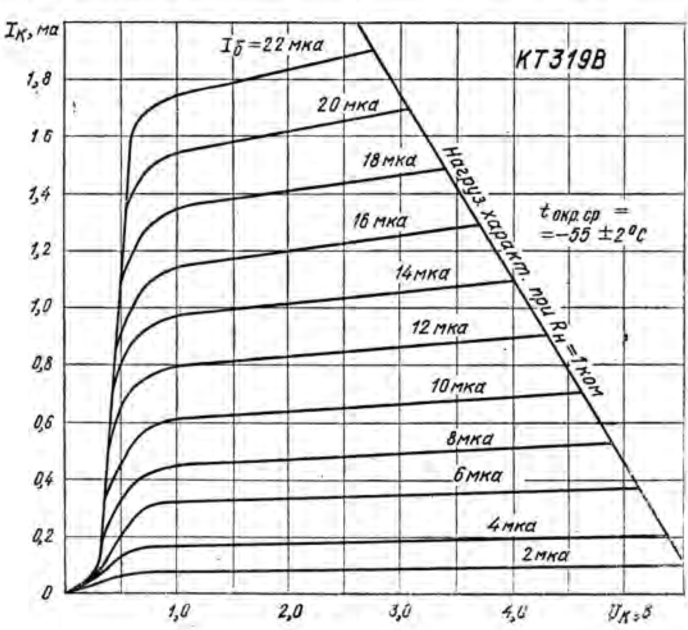


Рис. 3

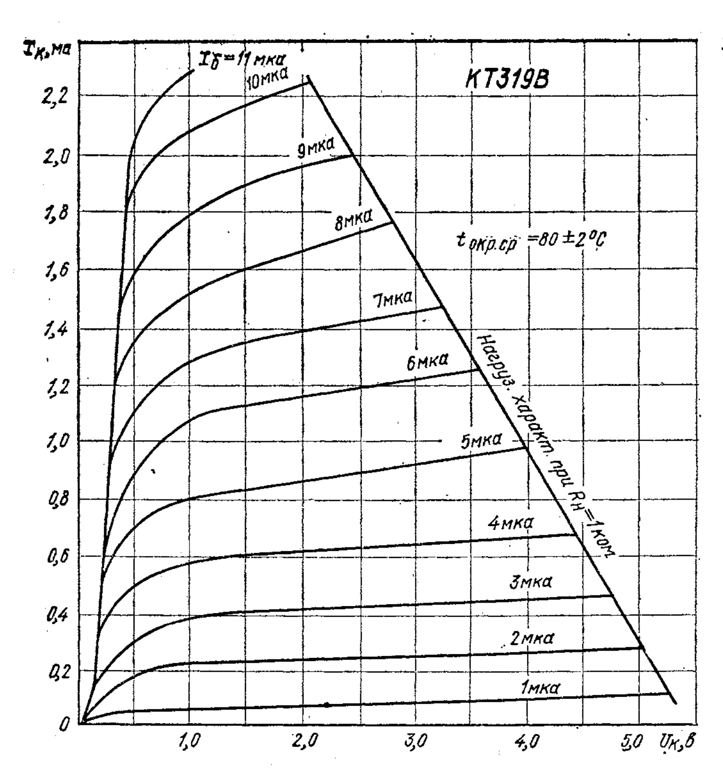


Рис. 4

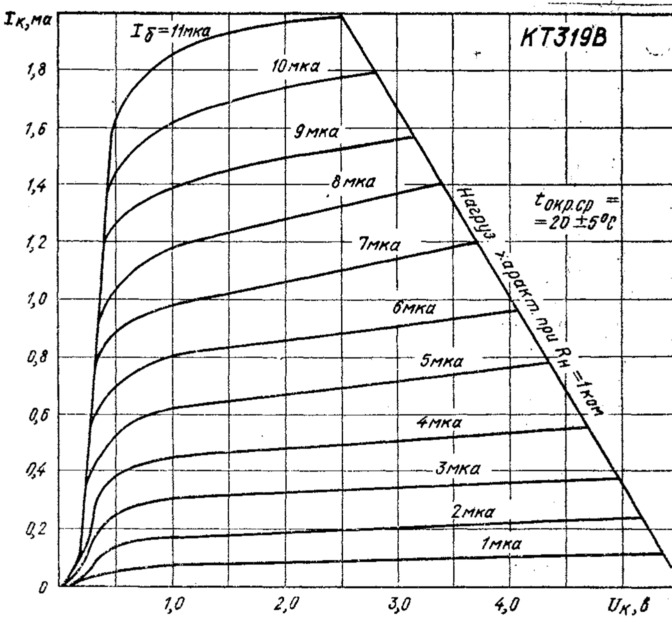


Рис. 5

При монтаже минимальное расстояние от места пайки до защитного покрытия прибора не должно быть менее 1 *мм*. Способ крепления прибора в аппаратуре при всех условиях эксплуатации должен обеспечивать отсутствие опасных механических напряжений во всех элементах прибора.

Транзисторы ГТ323А—ГТ323В

Германиевые меза-планарные *n-p-n* транзисторы ГТ323А—ГТ323В предназначены для работы в высокочастотных импульсных и генераторных устройствах широкого применения. Внешний вид прибора показан на рис. 7. Вес — около 2 *г*. Выводы проволочные, луженые.

Транзисторы классифицированы на типы по статическому коэффициенту передачи тока при включении по схеме с общим эмиттером $B_{ст}$($I_к$= =0,5 *а*, $U_к$=5 *в*, $\tau_{имп}$=10 *мксек*) следующим образом: ГТ323А имеет $B_{ст}$, равный 20—60, ГТ323Б — 40—120, ГТ323В—80—200.

Электрические параметры транзисторов ГТ323А—ГТ323В при $t_{окр.ср.}$= =20±5 °С

Обратный ток коллектора ($U_{кб}$= =20 *в*), $I_{ко}$, *мка* — 30

Обратный ток эмиттера ($U_{эб}$= =2 *в*), $I_{эо}$, *мка* — 100

Постоянная времени цепи обратной связи на высоких частотах ($I_э$=10 *ма*, $U_{кб}$=10 *в*, *f*=10 *Мгц*), $r'_б \cdot C_к$, *псек* — 300

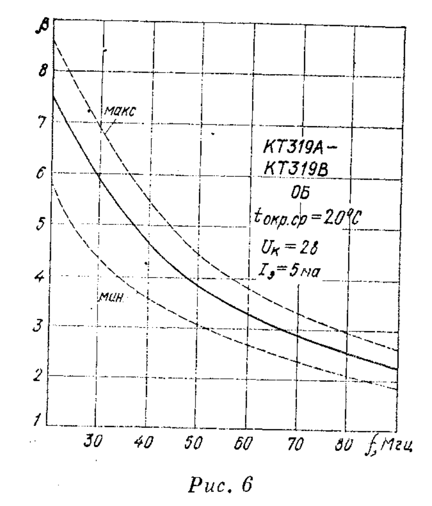


Рис. 6

Граничная частота ($I_э$=200 *ма*, $U_{кб}$=5 *в*), $f_г$, *Мгц*, не менее
для ГТ323А, ГТ323Б — 200
для ГТ323В — 300

Емкость коллекторного перехода ($U_{кб}$=15 *в*, *f*=5 *Мгц*), $C_к$, *пф* — 30

Емкость эмиттерного перехода ($U_{эб}$=0,25 *в*, *f*=5 *Мгц*), $C_э$, *пф* — 100

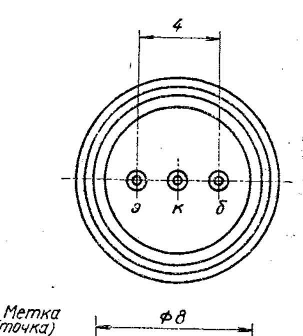
Предельно допустимые эксплуатационные режимы транзисторов ГТ323А—ГТ323В

Максимально допустимое напряжение коллектор — база [1], $U_{кб. макс}$, *в* — 20

Максимально допустимое напряжение коллектор—эмиттер закрытого транзистора [1] ($U_{бэ}$= =0,25—2,0 *в*), $U_{кэ. макс}$, *в* — 20

Максимально допустимое напряжение эмиттер — база [1], $U_{эб. макс}$, *в* — 2

Максимально допустимый импульсный ток коллектора [1] ($P_{имп} \leqslant P_{имп. макс}$, $P \leqslant P_{макс}$), $I_{к. имп. макс}$, *а* — 1



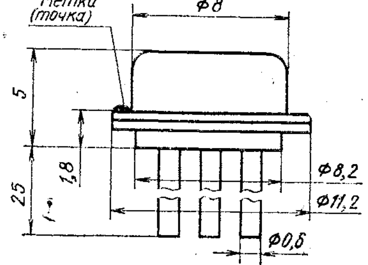


Рис. 7

Максимально допустимая мощность, рассеиваемая транзистором с теплоотводом [2], $P_{макс}$, *мвт* 500

То же без теплоотвода ($t_{окр. ср}$ в пределах от минус 55 до плюс 25° С) [3] 250

Максимально допустимая мгновенная импульсная мощность ($\tau_{имп} \leqslant 0{,}5$ *мксек*), $P_{имп.макс}$, *вт* 5

Примечания. 1. При $t_{окр. ср}$ в пределах от минус 55 до плюс 60 °С.
2. При $t_{окр.ср}$ в пределах от —55 до +50 °С. В интервале 50—60°С мощность вычисляют по формуле

$$P_{макс} = 10(100 - t_к), \quad мвт.$$

3. При $t_{окр. ср}$ более 25 °С мощность вычисляют по формуле $P_{макс} = 250 - 3{,}78\,(t_{окр.ср} - 25)$, *мвт*.

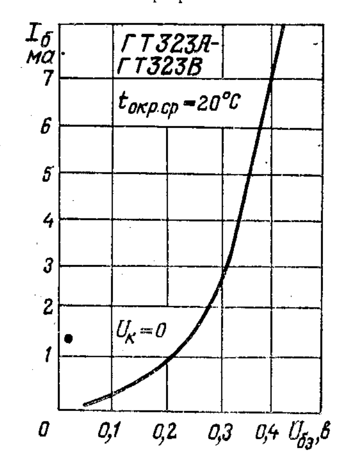
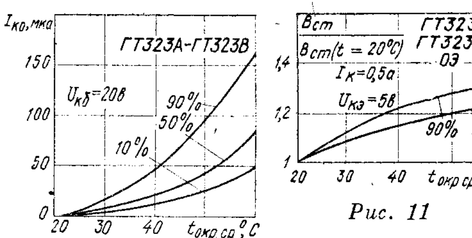


Рис. 8

Рис. 9

На рисунках 8 и 9 представлены входные и выходные характеристики транзисторов, на рисунках 10 и 11 — температурные зависимости обратного тока коллектора и статического коэффициента прямой передачи тока.



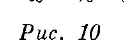


Рис. 10

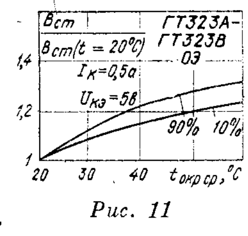


Рис. 11

Транзисторы КТ324А—КТ324Е

Кремниевые бескорпусные планарно-эпитаксиальные транзисторы *n-p-n* КТ324А—КТ324Е предназначены для использования в устройствах широкого применения в составе интегральных гибридных микросхем с общей герметизацией. Общий вид прибора показан на рис. 12. Вес — 0,002 *г*. Выводы проволочные.

Транзисторы классифицированы на типы по коэффициенту прямой передачи тока $B_{ст}$ (в режиме большого сигнала, $I_к = 10$ *ма*, $U_к = 1$ *в*) следующим образом: у транзистора КТ324А — 20—60, у КТ324Б и КТ324Г — 40—120, у КТ324В—80—250, у КТ324Д—20—80 и у КТ324Е—60—250.

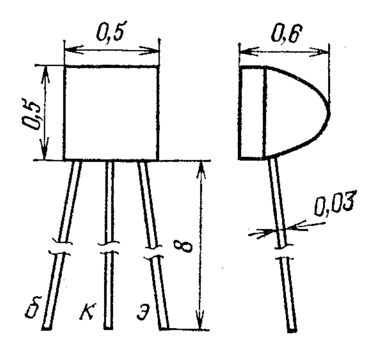


Рис. 12

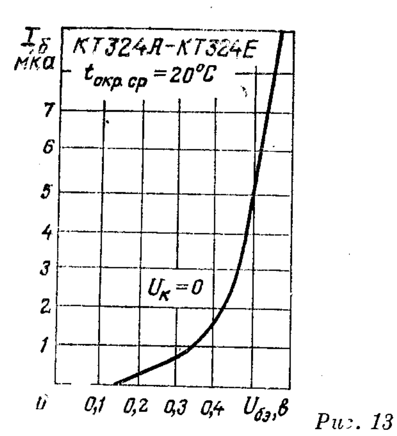
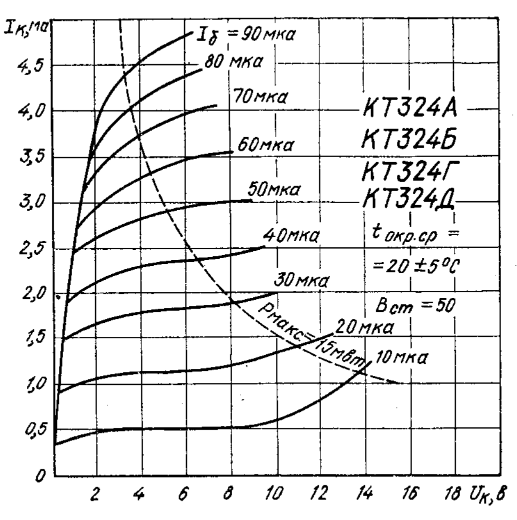


Рис. 14

Рис. 13



Электрические параметры транзисторов КТ324А—КТ324Е при $t_{окр. ср.} = 20 \pm 5°$ С

Обратный ток коллектора ($U_к = 10$ *в*), $I_{ко}$, *мка* 0,5

Обратный ток эмиттера ($U_э = 4$ *в*), $I_{эо}$, *мка* 1

Напряжение насыщения коллектор — эмиттер ($I_к = 10$ *ма*, $I_б = 1$ *ма*), $U_{кн}$, *в* 0,3

Напряжение насыщения база — эмиттер ($I_к = 10$ *ма*, $I_б = 1$ *ма*), $U_{бн}$, *в* 1,1

Модуль коэффициента передачи тока ($I_э = 5$ *ма*, $U_к = 2$ *в*, $f = 100$ *Мгц*), $|\beta|$
для КТ324А—КТ324В 8
для КТ324Г—КТ324Е 6

Постоянная времени цепи обратной связи ($I_э = 5$ *ма*, $U_к = 2$ *в*, $t = 10$ *Мгц*), $r'_б \cdot C_к$, *псек* (КТ324Д, КТ324Е) 180

Емкость коллектора ($U_к = 5$ *в*, $f = 10$ *Мгц*), $C_к$, *пф* 2,5

Емкость эмиттера ($U_э = 0$, $f = 10$ *Мгц*), $C_э$, *пф* 2,5

Предельно допустимые эксплуатационные режимы транзисторов КТ324А—КТ324Е

Максимально допустимое напряжение коллектор—база, $U_{кб.макс}$, *в* 10

Максимально допустимое напряжение коллектор — эмиттер ($R_{бэ} \leqslant 3$ *ком*), $U_{кэ. макс}$, *в* 10

Максимально допустимое напряжение эмиттер—база, $U_{эб. макс}$, *в* 4

Максимально допустимый ток коллектора, $I_{к. макс}$, *ма* 20

СИМВОЛЫ ДЛЯ ДИКТОФОНОВ

В последние годы надписи, поясняющие назначение органов управления и присоединения в звукозаписывающей аппаратуре широкого применения, все чаще заменяют специальными знаками — символами. Объясняется это тем, что символы более наглядны, чем надписи, просты в исполнении и хорошо запоминаются. Многие из них стали традиционными и получили международное признание.

Здесь пойдет речь о символах для диктофонов широкого применения, установленных ГОСТ 14907—69. Значительная часть этих символов может быть с успехом использована радиолюбителями в своих магнитофонах.

Символы, показанные на рис. 1, *а*, *б* и *в* предусмотрены для обозначения положений выключателя питания: «Включено», «Выключено» и «Включено — выключено» (для кнопочного выключателя). Четвертый символ наносится у гнезда для подключения автономных источников (батарей, аккумуляторов) или блока питания, причем рядом с ним указывается номинальное напряжение в вольтах.

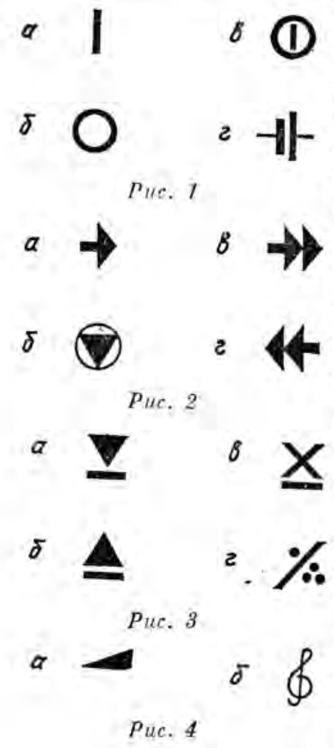


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Другая группа символов (рис. 2) заменяет надписи, поясняющие назначение органов управления лентопротяжным механизмом (*а* — «Пуск», *б* — «Стоп», *в* — «Перемотка» (вперед), *г* — «Перемотка возврат» (назад). Три из них (*а*, *в* и *г*) получили международное признание, четвертый (*б*) применяется пока редко. Вместо него помещают надпись «Стоп» («Stop»). В зарубежной практике довольно часто применяют надпись «Start» («Старт»), а не символ, показанный на рис. 2, *а*.

Очень наглядны символы для обозначения основных режимов работы диктофона (рис. 3). Первые три из них построены на базе символа магнитной ленты (короткая горизонтальная черта). Положение вершины треугольника указывает направление сигнала: к черте — при записи, и от черты — при воспроизведении. Крестик в третьем (*в*) символе означает стирание (уничтожение) записи. Четвертый (*г*) символ, изображенный на этом же рисунке, рекомендуется применять для обозначения переключателя чувствительности усилителя записи.

При использовании цветной кодировки надпись и символ «Запись» стандарт рекомендует выполнять красным цветом, «Воспроизведение» — зеленым.

Уже давно стали привычными символы, заменяющие надписи «Громкость» и «Тембр» (рис. 4, *а* и *б* соответственно). Они применяются не только в диктофонах и магнитофонах, но и в другой бытовой радиоаппаратуре (приемниках, усилителях НЧ и т. д.).

Знаки, показанные на следующих двух рисунках (рис. 5 и 6), отражают особенности диктофонов как специальных звукозаписывающих аппаратов. Так, регулировка скорости движения носителя записи в простых батарейных диктофонах нередко осуществляется реостатом, включенным в цепь питания электродвигателя. Изменяя его сопротивление, скорость можно увеличить (+) или уменьшить (—). Возле ручки реостата наносят надпись «Скорость» или символ, показанный на рис. 5, *а*. Знак в виде двух треугольников, обращенных вершинами друг к другу (рис. 5, *б*), наносят рядом с кнопкой или ручкой, предназначенной для заправки или снятия носителя записи (магнитной ленты, кассеты с лентой, манжеты, диска). В диктофонах работающих с магнитными дисками движение магнитной головки при работе напоминает движение звукоснимателя по канавке граммофонной пластинки. Для повторного воспроизведения какой-либо части фонограммы головку отводят на небольшое расстояние (по радиусу диска) назад. Такой процесс называют откатом, а возле соответствующего органа управления наносят знак, показанный на рисунке 5, *в*. Очень похож на него следующий символ (рис. 5, *г*). Его применяют для обозначения органа регулировки длительности отката.

В диктофонах, рассчитанных на работу с магнитными манжетами, где положение головки относительно дорожки записи довольно критично, предусматривается ручная подстройка положения дорожки. Возле органа подстройки наносят надпись «Подстройка дорожки» или символ, показанный на рис. 6, *а*. Очень мнемоничен следующий знак (рис. 6, *б*). Здесь горизонтальные утолщенные черточки обозначают дорожки на ленте, а вертикальная — переход с одной дорожки на другую. Этот символ наносит рядом с переключателем дорожек в двухдорожечных диктофонах, работающих на магнитной ленте.

В некоторых диктофонах предусматривается возможность записи указаний машинистке (инструкций, исправлений). Для этой цели используется обычно вторая дорожка на магнитной ленте. Кнопка, включающая этот режим работы, снабжается символом, показанным на рис. 6, *в*. Для индикации конца диктуемой записи, например делового письма, часто используют какой-либо специальный сигнал, например тональный. Возле органа управления, включающего этот сигнал, наносят знак, изображенный на рис. 6, *г*.

Следующая группа символов (рис. 7) служит для обозначения источников напряжения звуковой частоты. Символ микрофона (*а*) — точная копия условного графического обозначения этого прибора в электрических схемах. Второй символ (*б*) представляет собой комбинацию условных обозначений микрофона и громкоговорителя и наносится около гнезда для подключения микрофонно - воспроизводящего устройства (МВУ). Третий символ (*в*) упрощенно воспроизводит внешние очертания телефонной трубки и обозначает телефонный адаптер — устройство для записи телефонных разговоров. В случае, если назначение гнезд указывается не символами, а словами, на панели диктофона наносят надписи: «Микрофон», «МВУ» и «Телефон».

Символы для обозначения выходных гнезд показаны на рис. 8. Первый из них (*а*) наносится у гнезда для подключения головных телефонов, второй (*б*) — громкоговорителя, третий (*в*) —

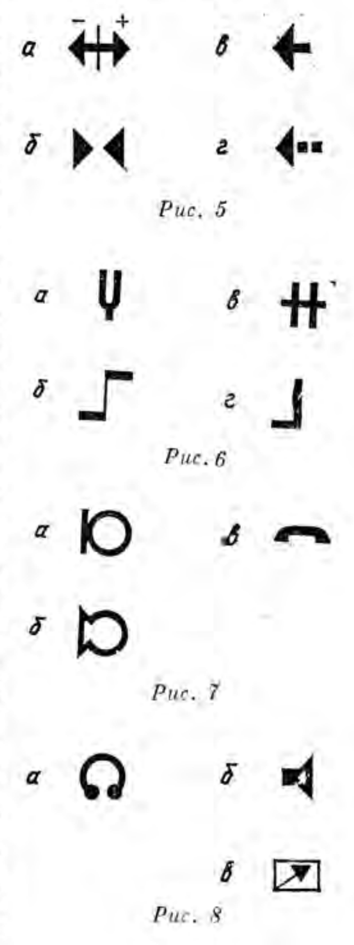


Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

пульта дистанционного управления. Рядом с условным обозначением телефонов указывают номинальное сопротивление нагрузки в омах.

Ю. ПАХОМОВ

Максимально допустимый ток коллектора в режиме насыщения, $I_{\text{кн. макс}}$, *ма* 20

Максимально допустимые импульсная и постоянная мощности, рассеиваемые транзистором при $t_{\text{окр. ср}}$ не выше 55° С, $P_{\text{макс}}$, *мвт* 15

Максимально допустимые импульсная и постоянная мощности, рассеиваемые транзистором при $t_{\text{окр.ср}} = 85°$ С, $P_{\text{макс}}$, *мвт* 5

Максимальная температура окружающей среды, $t_{\text{окр. ср. макс}}$, °С 85

Минимальная температура окружающей среды, $t_{\text{окр.ср.мин}}$, °С —55

Входная и выходная характеристики транзисторов приведены на рис. 13—14.

При монтаже минимальное расстояние от места пайки до корпуса не должно быть менее 1 *мм*. Требования к способу крепления прибора такие же, как у транзисторов КТ319А—КТ319В.

Справочый листок подготовили Ю. АГАПОВ, Б. ДОМНИН, М. МАМОНТОВА

Простейшие устройства на однопереходном транзисторе

Применяя однопереходный транзистор, или, как его часто называют, двухбазовый диод, можно создавать различные приборы, несложные по устройству и конструкции, доступные начинающим радиолюбителям.

В качестве примера на рис. 1 приведена принципиальная схема музыкальной игрушки — электронного органа. Здесь транзистор *T1* используется в качестве генератора электрических колебаний, частота которых изменяется путем нажатия клавиш переключателя *B1*. Частота генерируемых колебаний обратно пропорциональна произведению емкости конденсатора *C2* на

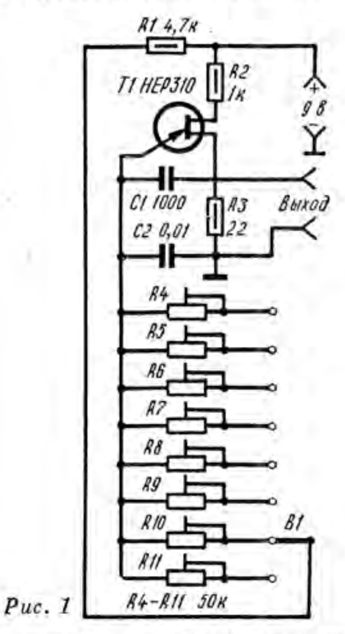


Рис. 1

суммарное сопротивление резистора *R1* и одного из резисторов *R4* — *R11*. Регулируется она изменением сопротивлений этих резисторов.

Электронный орган не имеет ни усилителя, ни громкоговорителя, необходимых для создания мощного акустического звучания. Для этой цели используют обычный радиовещательный приемник, к гнездам «Звукосниматель» которого подключается выход данного устройства.

На рис. 2 приведена принципиальная схема двухтонального звонка, выполненного на базе генератора описанного выше электронного органа, но с меньшим числом коммутируемых резисторов. Данное устройство содержит в себе громкоговоритель *Гр1* с сопротивлением звуковой катушки не менее 16 *ом*. Высота звука зависит от того, какая из двух кнопок, *Кн1* или *Кн2*, нажата в данный момент.

«Radio Electronics», 1971, апрель.

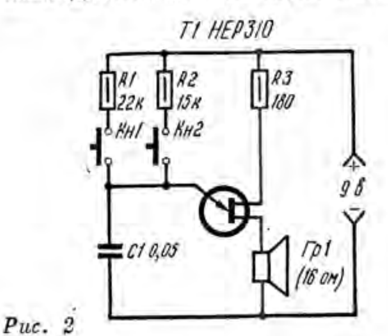


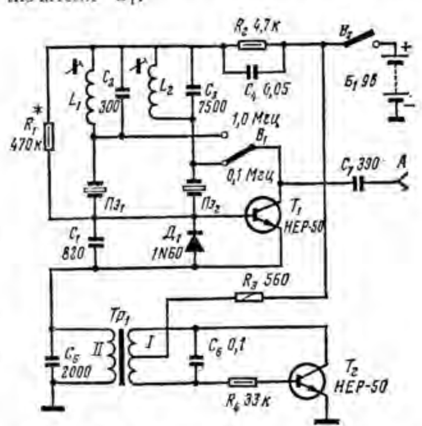
Рис. 2

Примечание редакции. При изготовлении описанных выше простейших конструкций можно использовать отечественные кремниевые планарные однопереходные транзисторы типа КТ117. В качестве громкоговорителя электронного звонка (по схеме рис. 2) можно применить громкоговоритель типа 0,5ГД-14 от приемника «Атмосфера» первого выпуска.

Кварцевый калибратор

К приемникам, которыми пользуются коротковолновики, предъявляют высокие требования, особенно в отношении точности градуировки шкалы настройки. В связи с этим возникает необходимость в периодической проверке шкалы с помощью калибратора.

На рисунке приведена схема калибратора, предназначенного для этих целей. Он выполнен на двух кремниевых транзисторах. Калибратор может работать в двух режимах, генерируя сетку модулированных частот, кратных одному мегагерцу или ста килогерцам. Изменение режима работы осуществляют при помощи переключателя B_1.



Основой прибора является автогенератор T_1, стабилизированный по частоте кварцем $Пэ_1$ на 1,0 *Мгц* (1-й режим) или $Пэ_2$ на 100 *кгц* (2-й режим). Его колебания модулированы по амплитуде генератором низкой частоты T_2. Выходное высокочастотное амплитудно-модулированное напряжение снимают с коллектора транзистора T_1 и через разделительный конденсатор C_7 подводят к гнезду *A*, к которому подключают небольшую антенну — металлический стержень длиной около 40 *см*.

Прибор с подключенной антенной размещают вблизи коротковолнового радиоприемника. Излучаемой мощности прибора оказывается достаточно для уверенного приема его сигналов на всех КВ диапазонах приемника. При работе с кварцем $Пэ_1$ контролируют настройку на частотах, кратных целому числу мегагерц (7,0 *Мгц*, 14 *Мгц* и т. д.). Метки, кратные 100 *кгц*, проверяют при работе с кварцем $Пэ_2$. Например, для проверки шкалы на частоте 14,1 *Мгц* сначала выверяют положение точки 14,0 *Мгц*, а затем уже 14,1 *Мгц*.

Индуктивность катушки L_1 регулируют подстроечным сердечником. Корпус прибора служит экраном, поэтому должен быть металлическим. Подбором сопротивления резистора R_1 устанавливают устойчивую генерацию на обоих диапазонах.

«Electronics Illustrated», 1971, сентябрь.

Примечание редакции. Транзисторы T_1 и T_2 могут быть типа КТ315 с любым буквенным индексом, диод $Д_1$ — Д9В. Трансформатор $Тр_1$ — выходной трансформатор от радиоприемника «Сокол» или «Нейва». Конденсаторы C_1 и C_6 могут быть бумажными, все остальные — только керамическими или слюдяными.

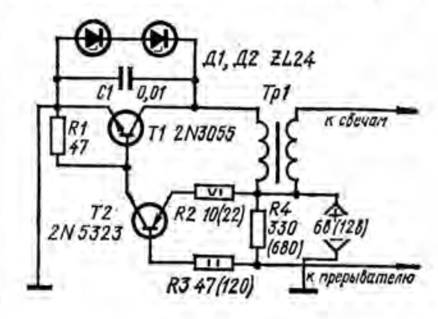
Транзисторное зажигание в автомобиле

В предлагавшихся ранее системах транзисторного зажигания использовались недостаточно термостабильные германиевые транзисторы. Эти системы работали в тяжелых температурных и климатических условиях ненадежно. В практику вошли более надежные системы зажигания на кремниевых тиристорах. Появление мощных кремниевых транзисторов позволило вернуться к более простым, транзисторным устройствам зажигания и добиться высокой надежности их работы.

Предлагаемая система (см. рисунок) содержит минимальное количество транзисторов и деталей. Если считать, что каждый из примененных транзисторов дает усиление по постоянному току не менее 30, тогда для полного отпирания мощного проходного транзистора *T1* достаточен ток базы управляющего транзистора *T2* всего в 10—15 *ма*. Сопротивление резистора *R2* выбирают из наихудших условий (пониженное напряжение при запуске двигателя). Подбором сопротивления резистора *R3* добиваются полного отпирания транзистора *T1*. Точные значения сопротивлений этих резисторов зависят от конкретных значений $B_{ст}$ примененных транзисторов.

При подборе транзисторов для этого устройства $B_{ст}$ первого транзистора измеряют при коллекторном токе 10 *а*, а второго транзистора при токе 1*а*. Для большей надежности выбирают транзистор *T2* с максимально допустимым током коллектора 2*а*.

Напряжение стабилизации двух последовательно включенных стабилитронов *Д1*, *Д2* должно лежать не выше 52 и не ниже 40 *в*. При соблюдении этого условия не будет слишком сильного ограничения импульсов тока, посылаемых в катушку за-



жигания *Тр1*. Транзисторы и диоды устанавливают на общем ребристом радиаторе площадью 120×75 *мм*, изолируя их от корпуса радиатора при помощи тонких слюдяных прокладок. Сопротивления резисторов для напряжения 12 *в* указаны в скобках.

«Radio Elektronik Schau», 1971, № 8.

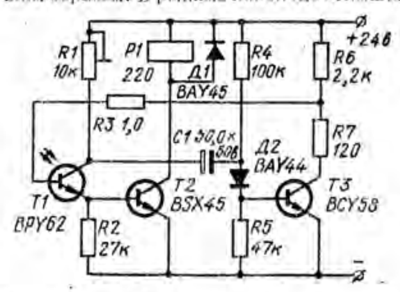
Примечание редакции. Предлагаемую систему зажигания можно собрать на транзисторах КТ803 (*Т1*) и П302 (*Т2*), применив стабилитроны типа Д816А (*Д1*, *Д2*).

Счетчик фотовспышек

Обычно электрическая емкость источника питания фотовспышек ограничена, поэтому полезно иметь счетчик числа произведенных вспышек. В некоторых случаях такой счетчик может оказаться просто необходимым.

Время вспышки столь коротко, что обычное электронное реле, работающее от фототранзистора, не успевает срабатывать. Поэтому электрический импульс, получаемый с фототранзистора, необходимо не только усилить, но и удлинить для достижения четкого срабатывания счетного реле. Схема такого прибора показана на рисунке.

Работает электронный счетчик следующим образом. В режиме покоя (до вспышки)



транзистор *Т3* открыт током смещения, поступающим на его базу через резистор *R4* и диод *Д2*. При этом нижний, по схеме, вывод резистора *R6* соединен с минусом источника питания через малое сопротивление транзистора *Т3* и низкоомный резистор *R7*. Вследствие этого на базу фототранзистора *Т1* не поступает положительное смещение и он закрыт. По этой же причине оказывается закрытым и транзистор *Т2*. В этом режиме конденсатор *С1* заряжен до потенциала источника питания, так как подключен к нему через резистор *R1*, диод *Д2* и резистор *R5*.

При освещении фототранзистора *Т1*, во время вспышки, он, а за ним транзистор *Т2*, открываются. В коллекторной цепи транзистора *Т2* потечет ток и электромагнитное счетное реле *Р1* сработает.

Цепь обратной связи через резистор *R3* поддерживает это состояние в течение некоторого времени, пока конденсатор *С1* полностью не разрядится. Тогда на базе транзистора *Т3* восстановится открывающее его положительное смещение, а автомат вернется в первоначальное рабочее состояние.

Чувствительность счетчика можно изменять в некоторых пределах с помощью установочного резистора *R1*.

«Funkschau», 1971, № 22.

Примечание редакции. В счетчике фотовспышек можно применить фототранзистор ФТГ-1 (*Т1*), транзисторы КТ602Б (*Т2*), КТ608Б (*Т3*) и диоды КД103 (*Д1*), КД102 (*Д2*).

Транзисторный S-метр

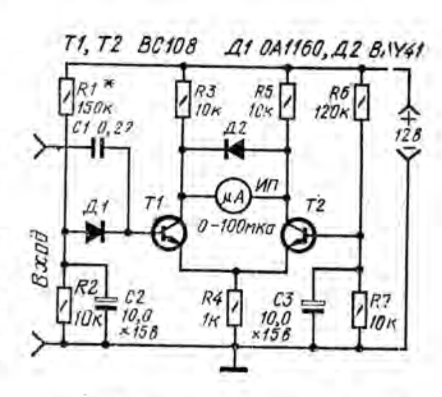
На рисунке приведена схема простейшего S-метра, предназначенного для измерения силы принимаемых сигналов. Прибор собран по мостовой схеме. Стрелочный индикатор *ИП* включен в диагональ моста, плечи которого составлены из резисторов *R3*, *R5* и сопротивлений транзисторов *Т1*, *Т2*.

При отсутствии сигнала мост сбалансирован, напряжения смещения на базах транзисторов установлены равными с помощью делителей напряжения *R1*, *R2* и *R6*, *R7*.

При поступлении на вход устройства сигнала, он выпрямляется диодом *Д1*. Положительное напряжение на базе транзистора *Т1* возрастает и его внутреннее сопротивление уменьшается. Равновесие моста оказывается нарушенным и через прибор *ИП* пройдет ток, отклоняющий стрелку. Чем сильнее нарушено равновесие моста, тем больший ток потечет через прибор, тем больше будут его показания.

«Radiotechnika», 1972, № 3.

Примечание редакции. В этом приборе могут быть применены любые маломощные транзисторы, однако предпочтение следует отдать кремниевым, например, КТ315 с любым буквенным индексом. У них меньше температурная нестабильность, меньше токи утечек и прибор, собранный на них, работает значительно стабильнее. В качестве диода Д1 можно применить Д2 с любым буквенным индексом, а Д2—Д103 или Д106 с любым буквенным индексом. Этот диод служит для защиты стрелочного прибора ИП от перегрузок при значительном нарушении равновесия моста.



Компрессор-ограничитель

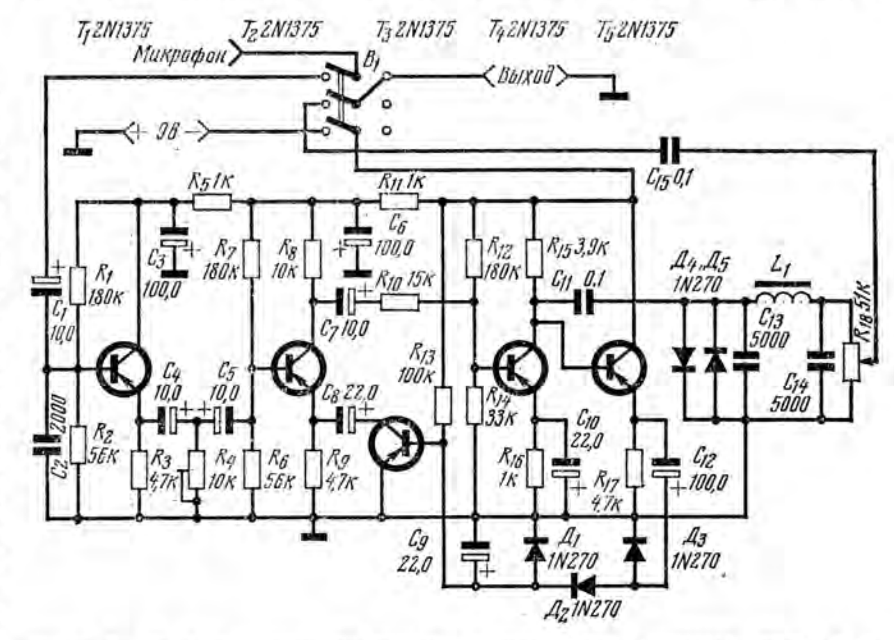
Устройство, схема которого приведена на рисунке, предназначено для сужения динамического диапазона речи при работе передатчика в режиме амплитудной модуляции. Применение компрессора дает возможность лучше «заполнить» несущую частоту, уменьшить создаваемые передатчиком помехи и исключить перемодуляцию.

Как видно из схемы, устройство состоит из усилительного каскада на транзисторе T_1, компрессора, собранного на транзисторе T_2, каскадов АРУ на транзисторах T_3, T_5 с детектором на диодах $Д_1 — Д_3$ и выходного каскада (транзистор T_4) с фильтром и ограничителем помех на диодах $Д_4$, $Д_5$.

Устройство может быть включено с помощью тумблера B_1. Сигналы высших частот звукового диапазона блокируются конденсатором C_2, включенным между базой транзистора T_1 и плюсом источника питания. Глубину компрессии устанавливают переменным резистором R_4. Окончательно частотная характеристика устройства формируется фильтром $C_{13}L_1C_{14}$. Индуктивность катушки L_1 — 3—5 *гн*.

Автоматическая регулировка усиления, примененная в компрессоре, устанавливает и поддерживает уровень напряжения звуковой частоты, не превышающий порога проводимости германиевых диодов, равным 0,2 *в*.

При наладке устройства с помощью осциллографа, на экране последнего можно наблюдать отсутствие острых углов в



прямоугольных импульсах, иначе говоря, спектр их хорошо отфильтрован от высших гармоник.

«Toute l'Electronique», 1971, № 343.

Примечание редакции. Вместо транзисторов $T_1 — T_5$ можно применить низкочастотные транзисторы МП39Б — МП42Б, а диоды $Д_1 — Д_5$ можно заменить на Д9Ж. Электролитические конденсаторы можно применить с рабочим напряжением 10—15 *в*.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Какие изменения необходимо внести в схему портативного приемника («Радио», 1970, № 3, 4, 6), чтобы он работал в диапазонах 25—31 и 41—49 м?

Принципиальная схема преобразователя частоты портативного приемника, перекрывающего два полурастянутых диапазона коротких волн (КВ-1 и КВ-2) приведена на рис. 1. Этот вариант приемника отличается от ранее описанного (см. «Радио», 1970, № 6) тем, что в нем изменены намоточные данные катушек *L1*, *L2* магнитной антенны и гетеродинной катушки *L3*, а также номиналы конденсаторов *C24*, *C25* и *C27*. Эти изменения вызваны заменой диапазона СВ на КВ-2 (41—49 *м*) и обзорного КВ диапазона — на полурастянутый диапазон КВ-1 (25—31 *м*).

В качестве конденсатора настройки *C1*, *C2* применен КПЕ от приемника «Меридиан» (9—260 *пф*).

Катушки *L1* и *L2* антенного контура КВ-2 намотаны на ферритовом стержне вместо прежних катушек средневолнового диапазона. Они содержат соответственно 8 и 2 витка провода ПЭЛШО 0,25. Катушка *L3* гетеродинного контура КВ-2 намотана на пластмассовом каркасе с внешним диаметром 7,5 *мм*, имеющем внутреннюю резьбу под сердечник СЦР. Она содержит 2+4+13 витков провода ПЭЛШО 0,2.

Намоточные данные катушек входного и гетеродинного контуров диапазона КВ-1 остаются без изменений (как в приемнике с обзорным КВ диапазоном). С целью повышения чувствительности и избирательности приемника по зеркальному каналу катушки *L10*, *L11*, *L3* и *L12* желательно намотать на унифицированных каркасах от приемника «Спидола».

Как показали результаты измерений, чувствительность переделанного таким образом приемника составляет 80—120 *мкв* на КВ-1 и 1,5—2,0 *мв/м* на КВ-2.

Рис. 1

Можно ли в «Любительском электроакустическом агрегате» («Радио», 1971, № 11) вместо 6П27С применить другие лампы?

В выходном каскаде агрегата вместо 6П27С можно использовать зарубежные лампы EL34, которые являются полным аналогом ламп 6П27С. Можно также применить лампы 6П3С, включив в каждое плечо выходного каскада по две лампы. В этом случае выходной каскад лучше собрать по ультралинейной схеме, приведенной на рис. 2, понизив анодное напряжение до +390 *в* и напряжение смещения — до —28 *в*.

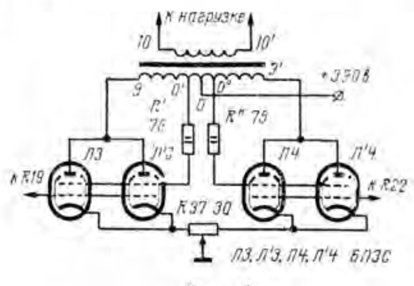


Рис. 2

В выходном трансформаторе *Тр1* вместо сердечника из пластин типа *М* можно использовать стандартные пластины УШ30 с толщиной набора — 45 *мм* (толщина пластин — 0,35 *мм*). Первичная обмотка трансформатора содержит всего 3600 витков провода ПЭВ-2 0,23 с отводом от середины (*0*). Отводы *0'* и *0''* сделаны от 1100-го витков, считая от концов *9* и *9'*. Обмотки *5-6* и *5'-6'* в данном варианте трансформатора исключаются.

Вторичная обмотка, состоящая из четырех параллельно соединенных секций, содержит по 56 витков провода ПЭВ-2 0,7 в каждой секции. Схема подключения элементов усилителя к вторичным обмоткам трансформатора остается без изменений.

Ответы на вопросы по статье «Транзисторный узел кадровой развертки» («Радио», 1971, № 9, стр. 64)

Можно ли применить в данном узле отклоняющую систему ОС-110 вместо ОС-110ЛА?

При подключении к вторичной обмотке трансформатора *Тр2* другого типа отклоняющей системы (ОС), в том числе и ОС-110, необходимо руководствоваться следующими соображениями. Принцип линеаризации отклоняющего тока в приведенной схеме малокритичен к изменению нагрузки, что является одним из положительных качеств этой схемы. Однако при подключении ОС с большой величиной активного сопротивления ($r_{кат}$), хотя и с меньшей величиной потребляемого тока ($I_{кат}$), может оказаться, что напряжение на обмотке *II* трансформатора *Тр2* будет недостаточным. В этом случае необходимо либо включить кадровые отклоняющие катушки параллельно, либо изменить коэффициент трансформации *Тр2*. Зависимость между коэффициентом трансформации *n* (отношением числа витков обмотки *II* к числу витков обмотки *I*), током в катушке и ее активным сопротивлением в данной конструкции можно определить по формуле:

$$n \approx \frac{I_{кат} \cdot r_{кат}}{20}.$$

Каков порядок налаживания узла?

Налаживание узла начинают с генератора пилообразного напряжения. Для этого отключают выходной каскад (*Т4*, *Т5*) и добиваются получения на эмиттере транзистора *Т3* пилообразного напряжения с амплитудой 5—7 *в* (линейность этого напряжения можно регулировать в широких пределах). После этого подключают выходной каскад и проверяют наличие напряжения пилообразной формы на эмиттере транзистора *Т4*. Амплитуду тока в отклоняющих катушках также можно определить по осциллограмме напряжения на эмиттере *Т4*. Требуемый размах напряжения пилы должен быть равен:

$$U_{э4} \approx I_{кат} \cdot R17.$$

Резистор *R12*, отмеченный звездочкой, требует подбора при регулировке выходного каскада. Номинальная величина сопротивления этого резистора определяет постоянную составляющую коллекторных токов транзисторов *Т4* и *Т5*. Она подбирается таким образом, чтобы транзистор *Т5* во время формирования пилы тока не запирался. У нормально работающего узла напряжение рабочего хода на коллекторе *Т4* должно иметь вид несимметричной дуги. Потенциал вершины этой дуги должен быть меньше, чем уровень напряжения источника

питания (+18 *в*), что обеспечивает работу транзистора *Т5* выходного каскада на линейном участке его характеристики.

Какие транзисторы, кроме указанных в статье, можно применить в данной конструкции?

В выходном каскаде можно применить любые транзисторы из серий П201Э—П203Э и П214—П215. В качестве *Т2* можно использовать транзисторы МП39, МП40, МП41 с любым буквенным обозначением, а МП37А можно заменить МП37Б или МП38А.

Чем отличаются трансформаторы блокинг-генераторов кадровой развертки старых выпусков от новых?

Блокинг-трансформаторы кадровой развертки старых выпусков (конец их выпуска приходится на середину 1969 г.) по внешнему виду невозможно отличить от новых. Конструктивно трансформаторы старых и новых выпусков отличаются лишь по числу витков обмоток. Основные данные блокинг-трансформаторов последних выпусков приведены в таблице.

Тип	Обмотки	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление пост. току, *ом*	Индуктивность
БТК-П (материал магнитопровода — феррит)	*I*	*1-2*	1150	ПЭЛ 0,1	120	2 *гн* на частоте 1000 *гц* или 4 *гн* на частоте 50 *гц*
	II	*3-4*	2300		325	
ТБК-Л-1 (материал магнитопровода — электротехническая сталь)	*I*	*1-2*	1000	ПЭВ-1 0,105	150	1,5 *гн* при $-U_{эфф}=1{,}5$ *в* и частоте 50 *гц*
	II	*3-4*	3000		600	

Можно ли в качестве контура *L1C2* в схеме автоматического выключателя телевизора («Радио», 1971, № 2, стр. 43) применить готовый контур от телевизоров УНТ-47/59, настроенный на частоту 15625 *кгц*? Как настроить этот контур без специальных измерительных приборов?

По какой причине может не срабатывать реле *Р1*?

Готовый контур от телевизоров УНТ-47/59, из-за его низкой добротности, в данной конструкции применять нежелательно.

Контур *L1C2* можно настроить и без специальных измерительных приборов. Удобно это сделать с помощью миллиамперметра со шкалой на 20—30 *ма*, включив его в цепь анода лампы *Л1б*. Момент точной настройки контура на частоту первой гармоники частоты строчной развертки будет отмечен максимальным отклонением стрелки прибора. Если резонанс тока будет выражен нечетко (расплывчато), то следует увеличить сопротивление резистора *R1*.

Реле *Р1* должно надежно срабатывать при отсутствии входного сигнала и при коротком замыкании стабилитрона Д808, что будет соответствовать нулевому значению напряжения на сетке лампы *Л1б*. Если при заведомо исправной лампе реле не срабатывает, то необходимо заменить его на более чувствительное или использовать лампу, рассчитанную на работу с большим анодным током. Можно, например, применить лампу 6Н6П без каких-либо изменений в схеме прибора.

Можно ли повысить выходную мощность «Широкополосного усилителя НЧ» («Радио», 1970, № 10, стр. 17)?

Выходную мощность этого усилителя можно повысить до 6 *вт*. Для этого вторичную обмотку силового трансформатора *Тр1* необходимо намотать проводом ПЭВ-2 0,62. Кроме того, сопротивления резисторов *R17* и *R18* (по 68 *ом*) следует увеличить до 120 *ом*, а напряжение на эмиттере транзистора *Т4* и коллекторе транзистора *Т6* — до —14 *в* (подбором сопротивления резистора *R14*).

Ответы на вопросы по статье К. Кокачева «Каскодный усилитель ПЧ на транзисторах» («Радио», 1971, № 12)

Можно ли в качестве сердечников для катушек контуров ПЧ использовать сердечники от аналогичных контуров промышленных приемников?

В большинстве промышленных супергетеродинных транзисторных приемников (кроме миниатюрных) в качестве сердечников для катушек контуров ПЧ применены броневые сердечники из феррита 600НН с внешним диаметром 8,6 *мм* и с подстроечными сердечниками длиной 14 *мм* и диаметром 2,8 *мм*. Такие же сердечники применены и в каскодном усилителе ПЧ.

Какой коэффициент усиления по току должны иметь транзисторы в данном усилителе?

В усилителе применены транзисторы с коэффициентом $B_{ст}=60—80$.

Можно ли этот усилитель применить в транзисторных приемниках, имеющих для КВ диапазонов внутреннюю магнитную антенну, например в приемнике «Меридиан»?

Каскодный усилитель ПЧ можно применить в любом портативном супергетеродинном приемнике, в том числе и в «Меридиане».

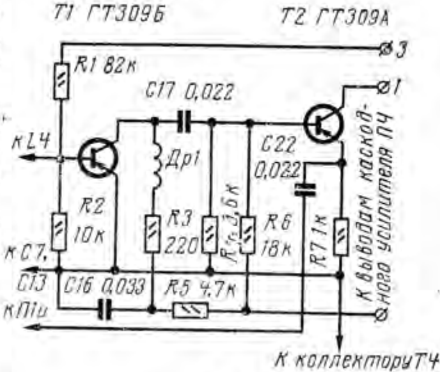


Рис. 3

На рис. 3 приведена схема подключения усилителя к высокочастотной части приемника «Меридиан». Для упрощения на схеме не показаны входные и гетеродинные цепи и стабилизатор напряжения приемника. Как видно из схемы, резистор *R1* включен несколько иначе, чем в схеме «Меридиана». Благодаря этому, транзистор *Т1* приемника, так же как и транзистор *Т1* усилителя ПЧ, оказывается охваченным системой АРУ.

При использовании в «Меридиане» каскодного усилителя все элементы усилителя ПЧ приемника, а также катушки *L23*, *L24*, фильтр ПФ1П-2, резисторы *R8*, *R9* и конденсаторы *С26—С30* из схемы исключаются.

Схема подключения остальных (не показанных на рис. 3) выводов каскодного усилителя к приемнику «Меридиан» приведена на рис. 4. Вывод *7* соединяют с верхним (по схеме) выводом резистора *R27* (регулятора громкости).

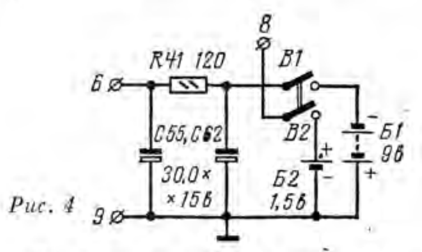


Рис. 4

Если для питания переделанного варианта приемника «Меридиан» используют две батареи 3336Л, то цепи

смещения необходимо питать от отдельного элемента напряжением 1,5 *в*. В этом случае минус элемента соединяют с плюсом основного источника питания, а плюс — с выводом *8* усилителя через выключатель *В2*. В качестве *В1* и *В2* используется имеющийся в приемнике сдвоенный выключатель *Вк*, контакты которого необходимо соединить по схеме рис. 4. Если же источником питания служат 6 элементов типа 343, то в качестве источника смещения можно использовать один из этих элементов.

Можно ли вместо конденсаторов емкостью 0,022 *мкф* использовать конденсаторы емкостью 0,033 *мкф*?

Все конденсаторы емкостью 0,022 *мкф* можно заменить на конденсаторы 0,033 *мкф*. Основные параметры усилителя при этом не изменятся.

Нужно ли оставить в схеме приемника ВЭФ-12 резисторы *R10* и *R24*?

Эти резисторы в приемнике ВЭФ-12 являются делителем, с которого снимается напряжение смещения на базу транзистора *Т6* усилителя ПЧ. Поэтому при использовании в приемнике каскодного усилителя ПЧ резисторы *R10* и *R24* из схемы исключаются.

Ответы на вопросы по статье А. Вдовикина «Акустические агрегаты» («Радио», 1971, № 10)

По какой причине в автомате по схеме рис. 1 могут перегреваться резистор *R8* и диод *Д3*?

Максимальный ток, проходящий через резистор *R8* (при сопротивлении обмотки реле *Р1*—2 *ком*), не превышает 25 *ма*, а мощность, рассеиваемая на нем, составляет всего 270 *мвт* ($P_{расс}=I^2P=0{,}025^2\cdot430=0{,}625\cdot0{,}43=0{,}27$ *вт*). Поэтому причиной перегрева этого резистора могут быть или ошибка, допущенная при монтаже схемы, или неисправность конденсаторов *С7* или *С8*. Исправность конденсаторов можно проверить, включив миллиамперметр между левым (по схеме) выводом *R8* и точкой соединения *С7*, *С8*. В случае большой утечки в конденсаторах суммарный ток через *R8* может превышать указанную величину и мощность, рассеиваемая на нем, может быть значительно больше допустимой.

Диод *Д3* может греться, если у него большой обратный ток (малое $R_{обр}$). При отрицательной полуволне сетевого напряжения суммарное напряжение, приложенное к диоду, может достигать 500 *в*, а мощность, рассеиваемая на нем, даже при обратном токе порядка 1 *ма* — 0,5 *вт*, что недопустимо. Поэтому в качестве *Д3* лучше применить два соединенных последовательно диода Д226 или один диод Д211 (Д222).

На какое обратное напряжение рассчитаны диоды Д1, Д2 (схема рис. 1 в статье)?

Эти диоды рассчитаны на обратное напряжение порядка 100 *в*, поэтому в качестве *Д1* и *Д2* можно практически использовать любые маломощные диоды. Можно применить и диоды Д226.

Можно ли в качестве переходных конденсаторов применить конденсаторы меньшей емкости?

Конденсаторы *С2* и *С4* (см. схему рис. 1 в статье) могут иметь емкость до 0,01 *мкф*. При этом уменьшится влияние сетевых наводок, что особенно важно при монтаже чувствительного усилителя с питанием накальных цепей через конденсатор *С9*.

Почему реле *Р1* (рис. 1) даже без звуковых сигналов остается включенным?

Это может произойти в том случае, если монтаж схемы выполнен небрежно и на входы ламп наводится напряжение из цепи накала (50 *гц*), что приводит к увеличению величины тока покоя правого триода лампы *Л2* до 7—9 *ма*, превышающей ток отпускания реле РЭС-6 (3 *ма*). Устранить это явление можно несколькими способами: регулировкой натяжения пружин реле; уменьшением емкости конденсаторов *С2* и *С4* до 0,01 *мкф*; увеличением сопротивления резистора *R6* до 2 *ком*. Если эти меры не помогут, то необходимо переделать монтажную схему автомата, более рационально расположив его элементы на шасси.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам А. Яцушко (Херсонская область), А. Романенко (Эстонская ССР), Д. Левина (Московская область), В. Мимы (Славянск), А. Дикова (Ростов-на-Дону), А. Климова (Волгоград), В. Петрова (Белгородская область), В. Уварова (Новокузнецк) и других читателей, приняли участие авторы и консультанты: В. Васильев, В. Авраменко, А. Никулин, З. Лайшев, Г. Добудько, К. Кокачев, А. Вдовикин.

ПОПРАВКА

В журнале «Радио» за 1972 год в № 4 на стр. 57 по вине авторов допущена ошибка. На схеме триггера универсального К2ТС241 конденсатор *С4* (82 *пф*) должен быть подключен к выводу *7*, а не *2*, как это указано на рис. 5.

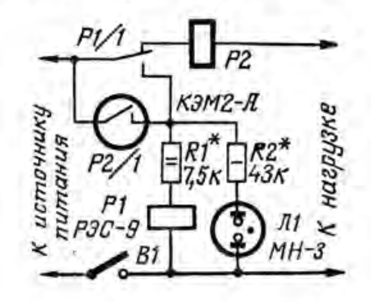
ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО

Устройство, схема которого показана на рисунке, служит для защиты источника питания от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузки. Оно состоит из геркона *Р2/1* с обмоткой *Р2*, реле *Р1*, сигнальной лампы *Л1* и резисторов *R1* и *R2*.

Напряжение источника питания, $U_п$, *в*	Ток нагрузки $I_н$, *а*	Резисторы		Обмотка *Р2* геркона
		R1, *ком*	*R2*, *ком*	
26	0—5	—	—	5—6 витков ПЭВ-1 1,0; намотка непосредственно на геркон
150	0—0,1	7,5	43	300 витков ПЭВ-1 0,3; намотка внавал на картонный каркас ∅ 18 *мм*

При замыкании тумблера *В1* ток источника через замкнутые контакты *Р1/1* реле *Р1* и обмотку геркона *Р2* протекает в нагрузку. При перегрузке или коротком замыкании этот ток создает в обмотке *Р2* магнитное поле, достаточное для срабатывания геркона *Р2/1*. Контакты *Р2/1* замыкаются, включая питание реле *Р1* и лампы *Л1*, сигнализирующей о перегрузке. Реле *Р1* срабатывает, и контактами



Р1/1 переключается на самоблокировку, отключая нагрузку от источника. При этом контакты геркона размыкаются. Для повторного подключения нагрузки к источнику после устранения причины перегрузки нужно выключить и снова включить тумблер *В1*. Если в источнике питания предусмотрен общий выключатель питания, то тумблер *В1* можно исключить.

Резисторы *R1* и *R2* подбирают по номинальному току реле *Р1* и лампы *Л1* соответственно. Группы контактов реле следует включить параллельно.

Устройство может быть использовано как в ламповых, так и в транзисторных устройствах в широком интервале нагрузочных токов. В таблице приведены данные элементов устройства для двух из возможных режимов устройства.

Пороговая величина тока перегрузки может быть установлена изменением числа ампервитков обмотки геркона (см. «Радио», 1970, № 9, стр. 53—56).

Диаметр провода обмотки рассчитывают, как обычно, по рабочему току нагрузки.

г. Рязань **В. КУЛИКОВ**



На первой странице обложки:
Операторы коллективной радиостанции UK2GAZ первичной организации ДОСААФ Рижского радиозавода имени А. С. Попова (слева направо): радиорегулировщик В. Санев, бригадир регулировщиков В. Сорокин и механик по радиоизмерительной аппаратуре, заместитель начальника радиостанции А. Цеплис.

Фото В. Кулакова

ЭКСПОНАТ 25-й РАДИОВЫСТАВКИ

В июньском (№ 6) номере нашего журнала рассказывалось об устройстве схемной и монтажной трафаретных линеек. Однако при всех достоинствах таких или подобных им трафаретных линеек они все же не всегда удобны в работе. Дело в том, что для черчения многих графических обозначений радиодеталей, например, электронных ламп, полупроводниковых приборов, громкоговорителей, приходится пользоваться несколькими отверстиями, расположенными в разных местах трафарета, совмещая каждое отверстие с уже начерченной частью того или иного символа.

Эти неудобства до некоторой степени успешно, на наш взгляд, устранены в чертежном приспособлении, предложенном М. Г. Павловым из подмосковного города Люберцы, статья которого здесь публикуется. Разработанная им конструкция чертежного трафарета на 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ отмечена поощрительным призом и памятным дипломом.

Предлагаемое чертежное приспособление (см. обложку) состоит из рамки и набора сменных вкладышей-трафаретов. Материалом для изготовления деталей рамки и вкладышей может служить прозрачный листовой целлулоид, винипроз, органическое стекло толщиной 0,5—0,8 *мм*.

Рамка, являющаяся основой приспособления, представляет собой пластину длиной 235 и шириной 104 *мм* с прямоугольным отверстием в середине. К длинным краям рамки приклеено по две полосы разной ширины, образующие пазы для сменных вкладышей. На одну из полос нанесены деления через 1 *мм*, и ею можно пользоваться как измерительной линейкой.

В левой и правой широких частях рамки вырезаны прямоугольные, квадратные, овальные и круглые отверстия разных габаритов, пользуясь которыми, можно чертить структурные схемы, графические обозначения баллонов электронных ламп, кинескопов, деталей некоторых других схемных элементов. Там же есть фигурные вырезы для графического изображения электрических импульсов разной формы.

Отверстия для начертания условных обозначений, наиболее часто встречающихся в принципиальных и монтажных схемах, вырезаны в сменных вкладышах. Площадь каждого вкладыша подразделена на три равных части. В правой части в виде неглубоких канавок, залитых черным лаком, изображены схемные элементы, которые можно начертить с помощью данного вкладыша. Эта часть трафарета с обратной стороны закрашена белой нитроэмалью, создающей фон для лучшего зрительного восприятия символов.

Отверстия, пользуясь которыми можно начертить эти элементы, вырезаны в средней и левой частях вкладыша. Их взаимное расположение точно соответствует обозначениям, изображенным в правой части вкладыша, что облегчает поиск нужного отверстия.

Все отверстия во вкладышах имеют такие размеры, чтобы схемные обозначения деталей, выполненные по ним шариковой ручкой или остро заточенным карандашом, соответствовали размерам, установленным стандартом ЕСКД.

Как пользоваться приспособлением? Вкладыш с необходимыми обозначениями деталей вставляют в пазы в рамке, совмещают их края и кладут на бумагу, на которой хотят чертить схему. После этого в средней части вкладыша находят нужные отверстия, обводят их карандашом или шариковой ручкой, затем, прижав рамку к бумаге, вкладыш сдвигают вправо и обводят отверстия недостающих элементов схемных обозначений. Правильное взаимное расположение элементов обозначений обеспечивается ограничителем — узкой полоской, вырезанной из органического стекла толщиной 1,5—2 *мм* и приклеенной к вкладышу с обратной стороны на границе его левой и средней частей.

Благодаря ограничителю, вкладыш можно фиксировать в двух положениях: в крайнем левом, когда он упирается в левый край отверстия в рамке, и в крайнем правом, когда вкладыш выдвинут вправо на третью часть и ограничитель упирается в правый край отверстия в рамке. Можно, разумеется использовать и промежуточное положение вкладыша.

На обложке показаны для примера образцы двух вкладышей. Один из них (вкладыш 5) предназначен для черчения в основном только схем усилителей низкой частоты с бестрансформаторным выходом, второй (вкладыш 7) — для изображения деталей на монтажных схемах. Недостающие элементы, как-то: точки в местах соединений проводников, стрелки эмиттеров транзисторов, косые линии зажимов дорисовывают от руки.

В комплекте приспособления должно быть несколько вкладышей, позволяющих чертить многие другие обозначения и участки схем, с которыми наиболее часто приходится иметь дело радиолюбителю или радиоспециалисту.

Главный редактор **Ф. С. Вишневецкий.**

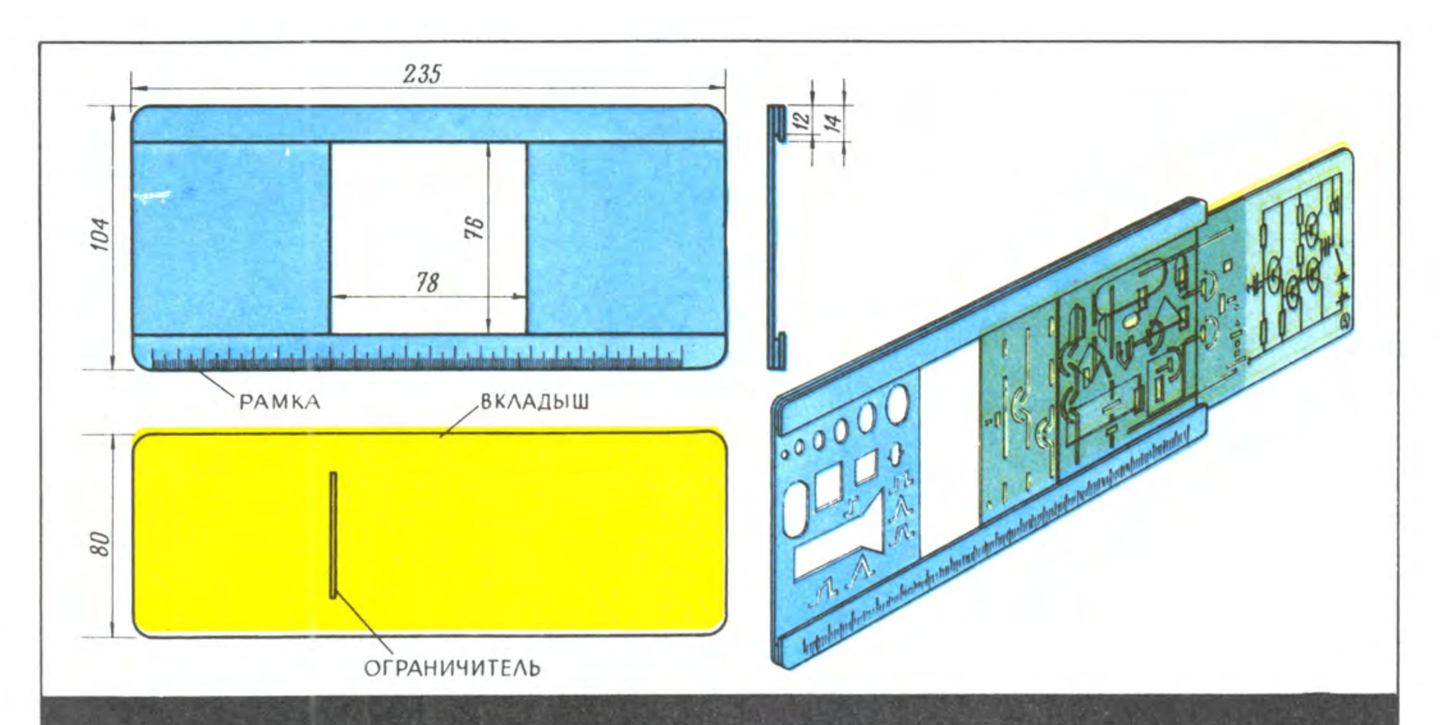
Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, Э. П. Борноволоков, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Г. А. Крапивка, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, Н. П. Супряга** (зам. главного редактора), **Н. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Корректор И. Герасимова

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп.
Г15677. Сдано в производство 22/V 1972 г. Подписано к печати 5/VII 1972 г. ***Рукописи не возвращаются***

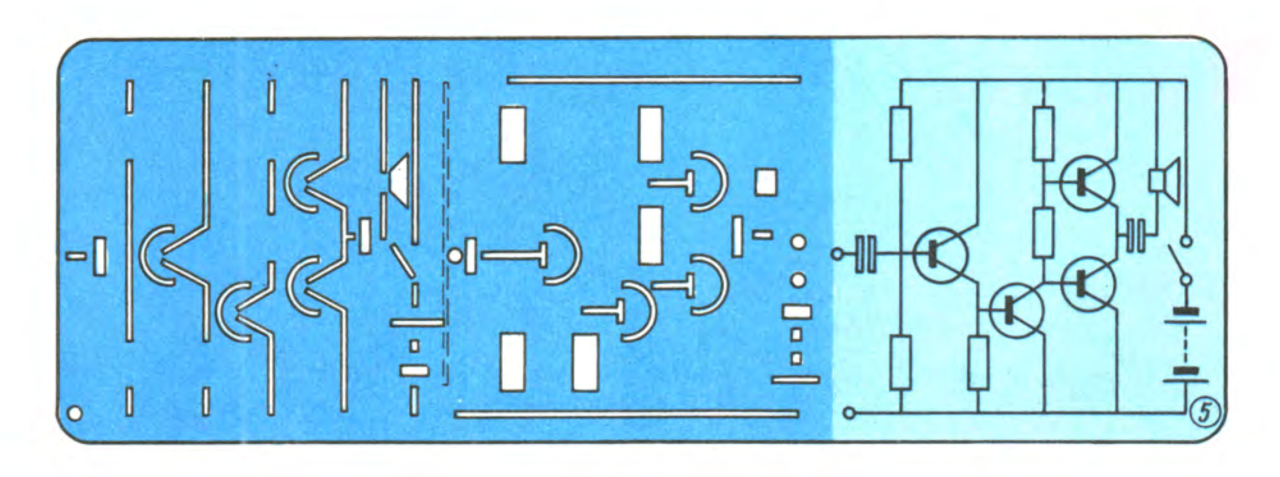
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84\times108^1/_{16}$. 2 бум. л. 6,72 усл.-печ. + вкладка. Заказ № 2965. Тираж 700 000 экз.

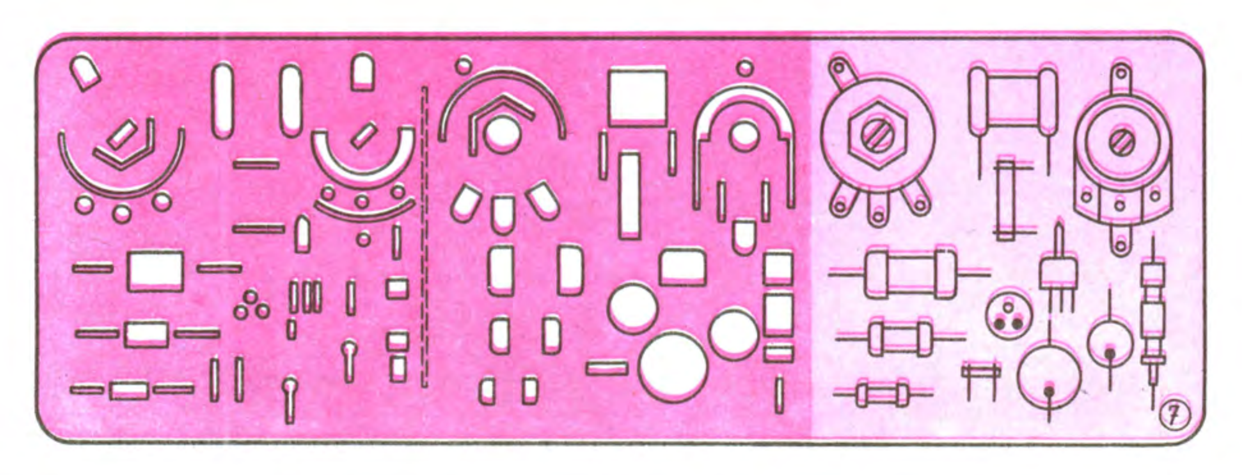
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.



М. ПАВЛОВ

ЧЕРТЕЖНЫЕ ТРАФАРЕТЫ







ПРИБОРЫ «ЭЛЕКТРИМПЕКСА»

(Статью см. на стр. 44—45)

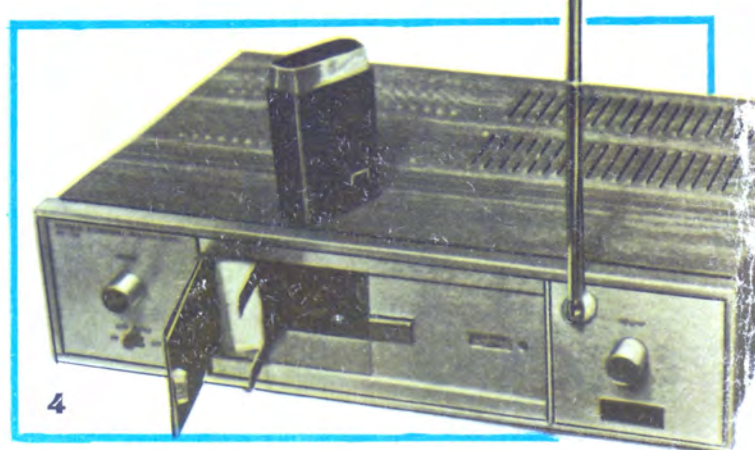
1



2



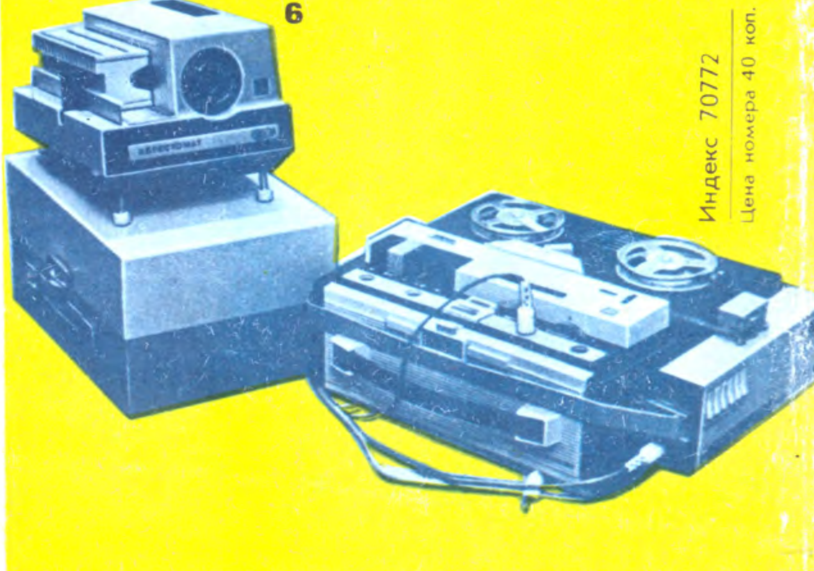
3



4



5



6

Индекс 70772
Цена номера 40 коп.